

16X271521.722E
6.11.2017



BOLIDEN KOKKOLA OY

Vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentaminen
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

COPYRIGHT © PÖYRY FINLAND OY

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Ellei kuvatekstissä ole toisin mainittu, kartta-aineisto on ladattu Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tiedostopalvelusta: tietoaaineiston lisenssi CC 4.0.

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

<i>Hankkeesta vastaava</i>	Boliden Kokkola Oy	
	Osoite	PL 26 (Sinkkiaukio 1), 67900 Kokkola
	Puh.	06 8286 111
	Yhteyshenkilö	Anja Lanteri, ympäristöpäällikkö
	Puh.	040 718 0831
	Sähköposti	etunimi.sukunimi@boliden.com
<i>Yhteysviranomainen</i>	Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	
	Osoite	PL 77 (Pitkäsillankatu 15), 67101 Kokkola
	Puh.	0295 027 500 (vaihde)
	Yhteyshenkilö	Elina Venetjoki, ylitarkastaja
	Puh.	0295 016 403
	Sähköposti	etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi
<i>YVA-konsultti</i>	Pöyry Finland Oy	
	Osoite	Elektroniikkatie 13, 90590 OULU
	Puh.	010 3311 (vaihde)
	Yhteyshenkilö	Kaisa Vähänen, osastopäällikkö
	Puh.	010 33 49628
	Sähköposti	etunimi.sukunimi@poyry.com

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Kokkolan kaupunki, virallinen ilmoitustaulu, Kauppatori 5, 67100 Kokkola
- Kokkolan kaupunginkirjasto/pääkirjasto, Isokatu 3, 67100 Kokkola

Internetissä:

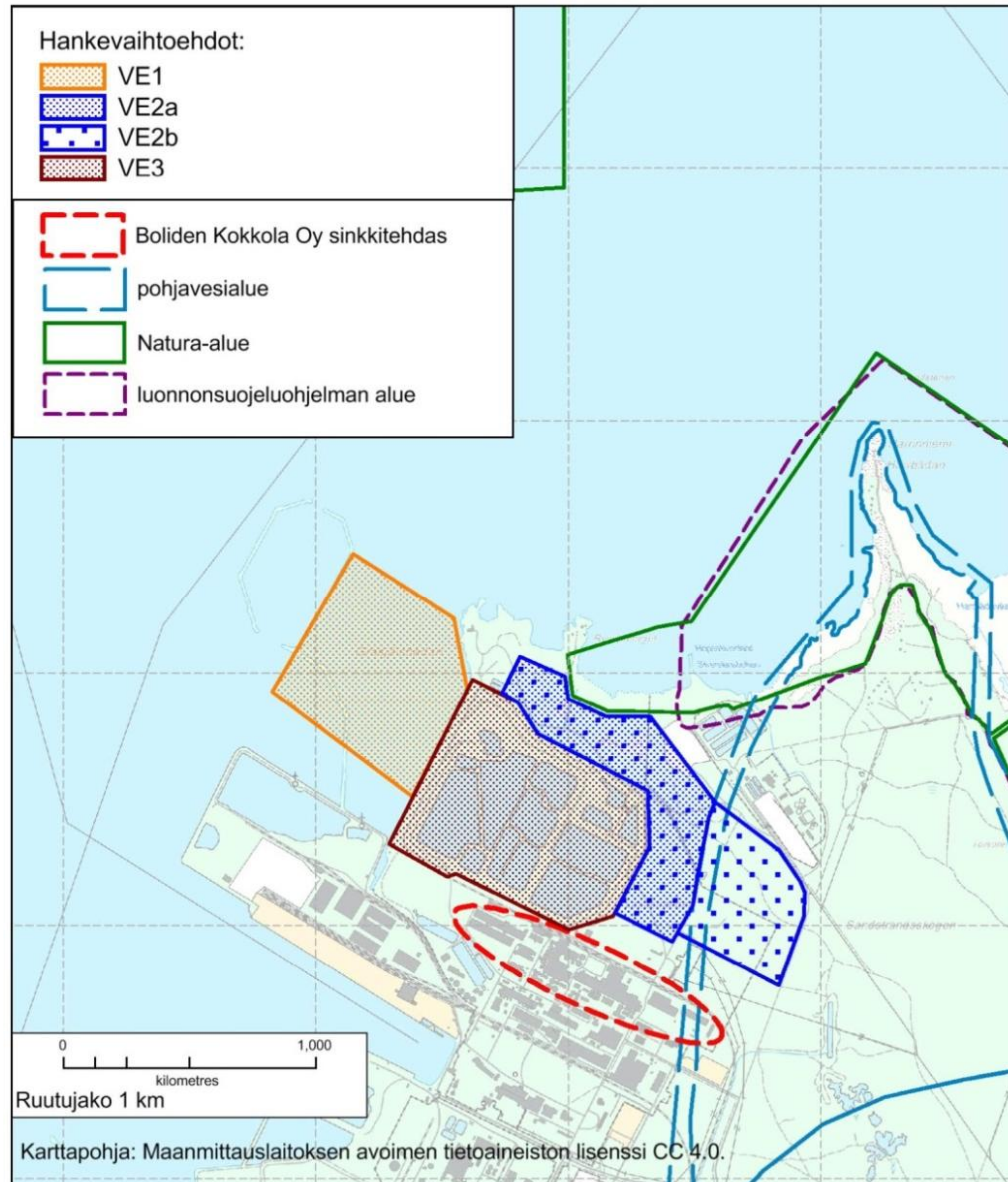
- www.ymparisto.fi → Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi → Ympäristövaikutusten arviointi → YVA-hankkeet

YHTEENVETO

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Boliden Kokkola Oy suunnittelee tehdasalueella sijaitsevan vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentamista. Tehtaan kaatopaikka sijaitsee Kokkolassa Ykspihlajan suurteollisuusalueella varsinaisen tehdasalueen pohjoispuolella. Se on nykyisellään 60 ha laajuinen. Suunnitelmissa on laajentaa kaatopaikkaa nykyisen sijaintialueen välittömässä läheisyydessä.

Tehtaan kaatopaikka-alue ja tarkasteltavat hankevaihtoehdot:



Nykyiselle kaatopaikalle sijoitetaan Bolidenin yhteisjätettä, viereisen toimijan Freeport Cobalt Oy:n prosessisakkaa sekä pienempiä määriä muita kiinteitä jätteitä märkäpainona kaikkiaan noin 500 000 tonnia vuodessa. Alue on luokiteltu vaarallisen jätteen kaatopaikaksi ja sillä on voimassa oleva ympäristölupa. Vuonna 2000 jätealue on rakennettu vastaamaan kaatopaikkalainsäädännön vaatimuksia. Toiminnan jatkuvuuden turvaamiseksi on lähdetty etsimään kaatopaikan laajennusvaihtoehtoja nykyiseltä sijaintipaikalta. Sijoittaessa jäte tehtaan läheisyyteen on myös jätteen mahdollinen hyötykäyttö tulevaisuudessa helpompaa.

Täyttökapasiteettia nykyisellä kaatopaikalla arvioidaan olevan jäljellä 20 vuotta. Lupaprosessien pitkien käsittelyaikojen sekä rakentamisen edellyttämän ajan johdosta jätealueen suunnittelu sekä hankkeen edellyttämä YVA-menettely on aloitettu hyvissä ajoin.

YVA-menettelyn vaiheet

YVA-menettelyyn sisältyy ohjelma- ja selostusvaihe. YVA-ohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä sekä suunnitelma tiedottamisesta hankkeen aikana. Arviointiohjelma oli nähtävillä 24.2.–13.4.2016 välisen ajan ja yhteysviranomaisen antoi lausuntonsa 12.5.2016. Hankkeen ympäristövaikutukset arvioitiin YVA-ohjelman ja siitä annetun viranomaislausunnon mukaan. YVA-menettelyssä tarkasteltiin kolmena hankevaihtoehtoa ja ns. nollavaihtoehtoa, jossa kaatopaikkaa ei laajenneta alueella:

Vaihtoehto	Kuvaus
Vaihtoehto 0	Kaatopaikka ei laajenneta nykyisellä paikalla, vaan jäte kuljetetaan muualle lop-pusijoitettavaksi
Vaihtoehto 1	- Kaatopaikka laajennetaan merialueelle nykyiseltä jätealueelta länteen-luoteeseen, merialue täytetään maa-alueeksi ja läjitys tehdään vedenpinnan yläpuolelle - Laajennuksen pinta-ala on 40 ha ja käyttöikä +43 vuotta
Vaihtoehto 2a	- Kaatopaikka laajennetaan maa-alueelle nykyisen kaatopaikan pohjois-, itä- ja koillispuolelle välittömästi kiinni nykyiseen paikkaan - Laajennuksen pinta-ala on 30 ha ja käyttöikä +33 vuotta - Rajautuu Natura 2000 –alueeseen ja pohjavesialueeseen
Vaihtoehto 2b	- Kaatopaikka laajennetaan maa-alueelle nykyisen kaatopaikan pohjois-, itä- ja koillispuolelle välittömästi kiinni nykyiseen paikkaan - Laajennuksen pinta-ala on 50 ha ja käyttöikä +52 - Rajautuu Natura 2000 –alueeseen ja pohjavesialueen päälle
Vaihtoehto 3	- Kaatopaikkaa korotettaisiin nykyisen ympäristöluvan mukaisesta - Pinta-ala ei kasva, korkeutta tulee lisää n. 20m, käyttöikä +15 vuotta

Ympäristövaikutusten arviointityön ohjausta ja valvontaa varten nimettiin ohjausryhmä. Ohjausryhmä on kokoontunut YVA-menettelyn aikana kolme kertaa. YVA-ohjelman kuulemisen aikana järjestettiin yleisötilaisuus ja toinen on tarkoitus järjestää selostuksen valmistumisen jälkeen.

Tässä selostuksessa on kuvattu ympäristövaikutusten arviointi hankkeen koko elinkaarelle: rakentamisvaihe, toimintavaihe sekä sulkemisvaihe ja jälkihoito. Arvioinnissa on pyritty kuvaamaan arvioinnin epävarmuustekijät ja se, miten vaikutuksia voidaan lieventää. Näiden lisäksi on arvioitu vaikutukset onnettomuus-, poikkeus ja häiriötilanteissa.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Taulukkoon 1 on koostettu yhteenveto eri hankevaihtoehtojen ympäristövaikutuksista. Taulukosta voidaan havaita, että erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä. Kaikilla hankkeen toteutusvaihtoehtojen on kielteisiä ympäristövaikutuksia, mutta ne ovat pääosin lyhytaikaisia ja palautuvia eivätkä aiheuta haitallista muutosta ympäristön nykytilassa alueella, jossa jo on vaarallisen jätteen kaatopaikka. Kaatopaikan laajentaminen alueella ei poikkea juurikaan nykyisestä toiminnasta ja sen vaikutuksista, joskin nykyisen luvan puitteissa aloitettava jätteen läjitys kuivana jo itsessään tekee toiminnasta nykyistä hallittavampaa.

Vaihtoehtoon VE3, alueen korotus, ympäristövaikutukset jäävät muita vaihtoehtoja rajallisemmiksi, eikä eroa nykyiseen ole havaittavissa kuin alueen näkyvyydestä maisemassa. Sen toteutuskelpoisuutta heikentää kuitenkin teknisen suunnitteluun haastavuus riittävän stabiileetin turvaamiseksi sekä muita vaihtoehtoja lyhyempi käyttöikä.

Vaihtoehdossa VE1 korostuvat rakennusaikaiset vaikutukset vesistöön, liikennemääriin, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä mahdollisesti vedenalaiseen kulttuuriympäristöön. Toiminnan aikana vaikutukset eivät poikkea nykyisen kaatopaikan aiheuttamista. Vaihtoehto VE1 on toteutuskelpoinen, joskin edellyttää laajoja rakennustöitä ja runsaasti täyttömaa-ainesta.

Vaihtoehdossa VE2b , korostuu vaikutukset pohjaveteen ja viereiseen Natura-alueeseen ja siten se on ympäristövaikutuksiltaan muita laajennusvaihtoehtoja hivenen haitallisempi. Vaihtoehto VE2a on toteutettavissa turvallisesti, mutta VE2b mukainen laajennus saattaisi osaltaan rajoittaa Harrinniemen pohjavesialueen käyttömahdollisuuksia, mikä heikentää sen toteutuskelpoisuutta. Harrinniemen pohjavesialueen vesi ei tosin välttämättä sovellu hyödyttäväksi muutoinkaan, joutuksen sen sijainnista teollisuusalueen ja merenrannan läheisyydessä.

Vaihtoehtoon VE0 vaikutusten arviointiin liittyy eniten epävarmuutta, koska vaihtoehtoinen sijoituspaikka ei ole tiedossa. Yleisesti ottaen vaikutukset ovat vastaavia kuin laajennusvaihtoehtoissa, mutta sijoittuvat toisaalle, missä ei ole nykyisen kaltaista kaatopaikkaa. Vaikutukset ovat siten selvemmin havaittavissa ja tulevat muuttamaan ympäristön tilaa nykyisestä toisin kun laajennettaessa nykyisellä alueella. Kaatopaikan rakentaminen toisaalle ei myöskään poista nykyistä jätealuetta eikä siihen liittyvää seurantatarvetta tai pitkän ajan riskejä, vaan "hajauttaa" vaarallisen jätteen sijoittamista ja hallintaa useampaan paikkaan. Tämä heikentää VE0 toteutuskelpoisuutta. Se myös vaikeuttaa jätteen mahdollista myöhempää hyötykäyttöä tehtaan prosesseissa.

Taulukko 1. Yhteenvedo hankkeen ympäristövaikutuksista

	VE0			VE 1			VE2a			VE 2b			VE 3		
	Raken-taminen	Toiminta	Sulke-minen	Raken-taminen	Toiminta	Sulke-minen	Raken-taminen	Toiminta	Sulke-minen	Raken-taminen	Toiminta	Sulke-minen	Raken-taminen	Toiminta	Sulke-minen
Ilmasto ja ilmanlaatu	-	--	-	--	--	-	-	--	-	-	--	-		--	-
Vesistö ja veden laatu		--		---	-			-			-			-	
Vesiekologia		--		-											
Kalasto ja kalatalous		--		-											
Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi	-	--					-	--		-	---				
Luonto	--	--		-	-		-	---		-	---			-	
Liikenne	-	--	-	--		-	-		-	-		-			
Melu	-	--	-	--	-	-	-	--	-	-	--	-		-	-
Maisema	-	-	-	--	--	--	-	-	-	-	-	-		--	---
Kulttuuriympäristö	--			--											
Kaavoitus ja maankäyttö	--			--			--			--					
Ihmiset ja yhteiskunta	--	--	-	-	-	-	-	-	-	-	--	-		-	-
Terveysvaikutukset															
Luonnonvarojen käyttö	--	--	-	--		-	-	-	-	-	-	-			-
Onnettomuus- ja poikkeustilanteet	-	-	-	--	--	-	-	-	-	-	---	-		-	-
Yhteisvaikutus muiden hankkeiden kanssa				-											

Harmaa: Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä

- Kielteinen vaikutus on havaittavissa, mutta se ei aiheuta muutosta nykyiseen verrattuna
- Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen
- Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen

Arviointityön aikana on pyritty toteamaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti sekä arvioimaan niiden merkitystä vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Suunniteltu toiminta laajennusalueella jatkuu oleelliselta osin nykyisen jätealueen toiminnan kaltaisena, ja sen vaikutukset ovat verrannollisia nykyiseen toimintaan. Hankkeen vaikutusten arvioinnissa käytet-

tävät lähtötiedot perustuvat nykyisestä toiminnasta aiheutuvien vaikutusten tarkkailuun ja ovat siten kattavat, mikä vähentää arviointiin sisältyvää epävarmuutta. Arvioinnissa on huomioitu pitkällä aikavälillä ilmenevät ilmastomuutoksen aiheuttamat muutokset ja se perustuu tieteellisiin tutkimuksiin ja skenaarioihin. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivisia, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta.

Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun

Jätealueen laajennusvaihtoehtoissa (VE1, VE2a ja VE2b sekä VE3) muodostuvat hiukkaspäästöt on arvioitu laskennallisesti suurimpia pölymääriä aiheuttavan tuulieroosion osalta. Hiukkaspäästöjen leviämistä ympäristöön on arvioitu mallintamalla ja sen tuloksia on verrattu nykyisiin päästöihin ja pölyn leviämiseen sekä valtioneuvoston antamiin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun rakennusvaiheessa muodostuvat kuljetus- ja työkoneiden rengas- ja kuormapölynä sekä liikenteen päästöistä. VE 1 (laajennus merelle) vaatii enemmän maamassojen kuljetuksia kuin VE 2 (laajennus maalle), joten rakennusaikaiset vaikutukset ilmanlaatuun ovat jonkin verran suuremmat ja kestävätkä kauemmin. Rakennettaessa jätealue muualle (VE 0) rakennusvaiheen pölypäästöt muodostuvat muualla, mutta ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2. Nykyisen kaatopaikan korotukseen (VE 3) ei liity rakennusvaihetta. Toimintavaiheessa aiheutuu vaikutuksia jätteen kuljetuksesta, sijoittamisesta ja tuulieroosiosta. Merelle laajennettaessa (VE 1) pölyä kulkeutuu merialueelle enemmän ja maa-alueelle vähemmän. Maalle laajennettaessa (VE2) pölyä voi levitä Rummelö-Harrbådan Natura-alueelle ja vaikutukset asutukselle voivat olla jonkin verran suuremmat kuin merelle laajennettaessa (VE1). Nykyisen jätealueen korotuksessa (VE3) pölyä kulkeutuu ajoittain alueen pohjoisosan Natura-alueelle sekä pohjoispuoliselle merialueelle. Pölypäästöt eivät kuitenkaan aiheuta hengitettävien hiukkasten pitoisuuksille asetettujen raja- tai ohjearvojen ylityksiä laajennusalueen ulkopuolella. Vaihtoehdossa VE0 toiminta-aikana kuljetusmatkat ovat pidempiä. Pölyä muodostuu likimain saman verran kuin muissa vaihtoehdoissa, mutta paikalliset olosuhteet vaikuttavat pölyn leviämiseen. Ero muihin vaihtoehtoihin ei ole suuri. Sulkemisvaiheen vaikutukset vastaavat rakennusvaihetta.

Pölypäästöjä voidaan hallita tehokkaasti työteknisin menetelmin mm. kastelemalla ja käyttämällä pölyä sitovia kemikaaleja. Jätealueen pölyn leviämistä rajoitetaan pitämällä vain osa alueesta avoimena kerralla, muun osan ollessa esipeitettynä puhtailla massoilla. Jatkossa siirryttäessä jätteen läjitykseen kuivana, on kastelu ja pölynsidontakemikaalien käyttö mahdollista myös talvikaudella nykytilanteesta poiketen. Lisäksi esimerkiksi tuuliaitojen tai alueen nurmetuksen avulla voidaan myös hallita pölyn muodostumista ja leviämistä.

Vaikutukset vesistöihin ja veden laatuun

Hankkeen vaikutuksia vesistöihin on tarkasteltu asiantuntija-arviona perustuen jätealueen nykyisiin kuormitus- ja vedenlaatutietoihin, arvioituun kuormituksen muutokseen eri hankevaihtoehdoissa, Kokkolan edustan veden laatuun ja tarkkailuraportteihin sekä mallinnettuihin meriveden virtauksiin. Purkupaikan muutoksen vaikutuksia (VE1) on tarkasteltu alueelta laaditun vedenlaatu- ja virtausmallin perusteella.

Vaikutukset vesistöihin ja veden laatuun muodostuvat rakentamisen aikana lähinnä VE1 tapauksessa, jossa laajentaminen merelle voi aiheuttaa veden samentumista ja pohjien liettymistä lähi-alueella. Muissa vaihtoehdoissa ei tehdä vesirakentamistöitä. Toiminnan aikana alueelta kerätävät suoto- ja pintavedet johdetaan kaikissa laajennusvaihtoehdoissa käsiteltäväksi nykyisen tapaan. Aluetta laajennettaessa (VE1 ja VE2) käsiteltävä suotovesimäärä voi kasvaa jätealueen pinta-alan kasvaessa ja tulevaisuudessa myös mahdollisesti kasvavan sadannan takia. Kuormitus

mereen voi hieman kasvaa, mutta pitoisuuksien oletetaan pysyvän nykyisen tasolla, koska alue on pääosin esipeitetty ja muodostuvat vedet ovat puhtaita sadevesiä alueen pinnalta. Vaihtoehdossa VE1 teollisuusjätevesien purkupaikka hieman siirtyy nykyiseltä sijainnilta. Purkupaikan muutos vähentää vesistökuormituksen vaikutuksia Kaustarinlahdella ja mahdollisesti lisää Yksi-pihlajalahden suunnalla. Jätealueen pengeri ja muut rakenteet on suunniteltu siten, että merenpinta ei pitkälläkään aikavälillä nouse penkereen yläpuolelle, eikä suotovesiä pääse suoraan mereen. VE0:ssa jätealueen sijainti voidaan valita, eikä sitä todennäköisesti sijoiteta välittömästi vesistön yhteyteen, jolloin vesistövaikutukset jäävät vähäisiksi. Vesien- ja merenhoitosuunnitelman (VHS) mukaan Kokkolan edustan merialueella on tarve vähentää ravinnekuormitusta ja rehevöitymistä. Koska toiminta ei aiheuta rehevöittävää kuormitusta, ei hanke ole vesienhoitosuunnitelman vastainen. Sulkemisen jälkeen alueiden suotovesien käsittelyä jatketaan vielä pitkään. Vesien käsittelyssä voidaan varautua passiivisen reaktiivisen suodatuksen käyttämiseen, jolla voidaan varmistaa alueelta suotautuvien vesien purkukelpoinen laatu vielä pitkään sen jälkeen kun tehdas ja jätevedenpuhdistamo mahdollisesti suljetaan.

Rakennusaikaista (VE1) kiintoaineen ja sedimentin kulkeutumista voidaan estää työteknisesti, välttämällä penkereen rakennustöiden toteutusta voimakkaalla tuulella sekä erityyppisillä suojarakenteilla. Laajennusalueen pohjan täytön aikana alueelta poistettavat vedet johdetaan laskeutusaltaan kautta mereen, mikä vähentää kiintoainekuormitusta. Toiminta-aikana vesistöön kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja vastaavat nykyistä tilannetta. Suotovedet käsitellään lupamääräysten edellyttämälle tasolle myös jatkossa. Poikkeustilanteissa teollisuusalueen yhteiset jätevesien saostusaltaat toimivat varoaltaina. Vesiympäristöön kohdistuvia haittoja voidaan ehkäistä ja lieventää ennen kaikkea tarkalla suunnittelulla, suunnitelmien asianmukaisella noudattamisella ja valvonnalla rakentamisen aikana, sekä laajennusalueen vastuullisella käyttämisellä. Mikäli haittoja ilmenee, ryhdytään välittömästi toimenpiteisiin haittojen pienentämiseksi.

Vaikutukset vesiekologiaan

Hankkeen vaikutuksia vesiekologiaan eli tässä yhteydessä pohjaeläimistöön, planktoniin ja yleisesti merialueen ekologiseen tilaan on arvioitu vesistövaikutusten sekä vesialueen nykyisen ekologisen tilan perusteella.

Vaikutuksia vesiekologiaan rakentamisen aikana tapahtuu lähinnä laajennettaessa merelle (VE1). Merkitys merialueen pohjaeläimistön kannalta on arvioitu vähäiseksi. Jätealueen käytön aikana ei normaalitoiminnan aikana arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesiekologiaan nykyisellä sijaintipaikalla laajennettaessa (VE1, VE2 ja VE3). VE0 vaikutukset vesieliöstöön riippuvat uuden purkuvesistön ominaisuuksista. Sulkemisen jälkeen jätealueen suotovesien käsittelyä tulee jatkaa vielä pitkään, jolloin ei niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia vesieliöstöön tai merialueen ekologisen tilan kannalta.

Vesieliöstön kannalta mahdollisten haittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinot liittyvät suoraan vesistö päästöjen vähentämiseen ja hallintaan erityisesti onnettomuus-, häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Vaikutukset kalastoon ja kalatalouteen

Hankkeen vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen on tarkasteltu asiantuntija-arviona perustuen olemassa olevaan kalataloudelliseen aineistoon ja hankkeesta laadittuun vesistövaikutusarvioon.

Vaikutuksia kalastoon ja kalatalouteen rakentamistöiden aikana voi aiheuttaa ainoastaan merelle laajentaminen (VE1), johtuen mahdollisesta veden samentumisesta. Hankealue sijaitsee teollisuusalueella, eikä sen välittömässä läheisyydessä harjoiteta aktiivista kalastusta, joten merkittä-

viä vaikutuksia ei merialueen kalastukseen tapahdu. Laajennusalueen lähellä on siian poikastuotantoalueita, joiden laatua merialueen pitkäaikainen samentuminen voi jossakin määrin heikentää. Kokonaisuutena tällä ei ole suurta vaikutusta merialueen siikakantoihin, koska karisiialle soveliaita kutu- ja poikastuotantoalueita on Kokkolan edustalla runsaasti. Toiminta-aikana suoto-vedet puhdistetaan, eivätkä vesistövaikutukset lisäänty nykyisestä, joten toiminnasta ei aiheudu nykyistä suurempia kalataloudellisia haittoja. VE1 purkupaikka siirtyy vesieliöstön kannalta hie-
man parempaan paikkaan, missä sekoittuminen vesimassaan on tehokkaampaa. Muualle sijoitettavan jätealueen (VE0) vaikutukset kalastoon riippuvat uuden purkuvesistön ominaisuuksista voivat siten olla nykyistä merkittävämpiä tai täysin merkityksettömiä.

Merialueelle kohdistuvia vesistöhaittoja ja sitä kautta myös kalataloudellisia haittoja voidaan ehkäistä ja lieventää hyvällä suunnittelulla, laajennusalueen vastuullisella käytöllä ja valvonnalla, jolloin voidaan minimoida rakennusvaiheessa vesialueen samentuminen ja käytön aikana meri-
alueelle kohdistuva vesistökuormitus.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioitiin asiantuntijatyönä olemassa olevaan ja hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen aiheutuvat pääasiassa jo rakentamisen aika-
na. Merelle laajennettaessa (VE1) ja jätealueen korottamisessa (VE3) merkittäviä vaikutuksia alueen maaperään tai pohjaveteen ei ole. VE1 on välillisiä vaikutuksia kallioperään, koska tässä vaihtoehdossa rakennetaan louhepenkereet muualta tuotavasta kiviaineksesta. Maalle laajennettaessa (VE2) maaperän luonnontilainen laatu muuttuu, koska laajennus tehdään uudelle, rakentamattomalle alueelle. Muualle sijoitettaessa (VE0) maaperäolosuhteet voivat muuttua, jos alue on luonnontilainen. Toiminta-aikana VE3 ja VE1 eivät vaikuta maaperään tai pohjaveteen. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset kohdistuvat lähinnä pohjaveteen, varsinkin VE2b, joka sijoittuu osittain Harrinniemen pohjavesialueelle ja on myös pinta-alaltaan laajin. Pohjaveden laatuun jätealueella ei ole vaikutusta, koska tiivis pohjarakenne tai eristys patoseinällä estää tehokkaasti jätteen läpi suotautuvan veden päätymiseen pohjaveteen. Pohjaveden pinnantaso puolestaan laskee jätealueella, kun tiiviit rakennekerrokset tai pohjaveden pumppausjärjestelyt estävät paikallisesti pohjaveden muodostumisen. Millään vaihtoehdolla ei nähdä olevan vaikutuksia Pata-
mäen pohjavesialueelta hyödynnettävään pohjaveden määrään tai laatuun.

Normaalitoiminnassa haitta-aineita ei voi päätyä pohjaveteen alueelle tehtävien tiiviiden pohja-
rakenteiden ja vesienhallintajärjestelmän turva- ja hälytyslaitteistojen ansiosta. Hankkeen pohjavesivaikutuksia tullaan seuraamaan säännöllisesti, mikä mahdollistaa jätealueen rakenteiden oikea-aikaisen kunnossapidon vaikutusten minimoimiseksi. Nykyisen jätealueen tarkkailun perusteella on voitu todeta eristysseinän ja siihen liittyvän pumppausjärjestelyn olevan toimiva keino pohjaveteen kohdistuvien haittojen estämiseksi.

Vaikutukset luontoon

Vaikutuksia luontoon arvioitiin olemassa olevien luontotietojen, hankkeen suunnittelutietojen, eri alojen vaikutusarviointien (mm. vesistövaikutukset, melu, pöly) sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen avulla. Luontotietojen lähtöaineistona on käytetty alueelta aiemmin laadittuja selvityksiä sekä muita kirjallisia lähteitä.

Varsinaiselta hankealueelta ei ole tiedossa luonnon kannalta arvokkaita kohteita, mutta niitä sijoittuu alueen ympäristöön. Luontoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiassa jo raken-

tamisen aikana. Merelle laajennettaessa (VE1) vaikutukset liittyvät lähinnä rakennusaikaisiin meriveden samentumiin, joka voi aiheuttaa vaikutusalueen rantojen liettymistä ja alimpien rannosien umpeenkasvua. Tämä voi muuttaa lähialueen rantojen kasvillisuutta rantavoimien muutoksen myötä. Myös pesimälinnuston ravinnonhankinta voi vaikeutua hivenen meriveden samentumisen myötä. Maalle laajennettaessa (VE2) alueella ei esiinny luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavia luontotyyppisiä. Tässä vaihtoehdossa kulttuurivaltainen luonnonalue muuttuu rakennusvaiheessa teollisuusalueeksi. Jätealueen korottamiseen (VE3) ei liity rakennusaikaisia vaikutuksia. Muualle sijoitettavan alueen (VE0) sijoituspaikan luontoarvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys riippuu kohteen luontoarvoista. Toiminta-aikana VE1 ei aiheuta merkittäviä luontoon, linnustoon tai muuhun eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia. VE2 aiheuttaa välillisiä vaikutuksia, kuten valo- ja varjo-olosuhteiden muutoksia viereisellä Natura-alueella. VE3 vaikutukset ovat lähinnä varjostusolojen muutoksia ympäröivälle kasvillisuudelle. VE0 vaikutukset riippuvat sijoituspaikan luontoarvoista. Sulkemisvaiheessa tai sen jälkeen luontoon tai eläimistöön ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Työkoneiden melu ja maarakennustöissä muodostuva pöly voivat aiheuttaa vähäistä häiriötä, mutta ovat suuruusluokalta toiminta-aikaa vähäisempiä. Hankkeen tiimoilta on tehty Natura-arvioinnin tarvearvio, jossa varsinainen Natura-arviointi todettiin tarpeelliseksi Rummelö-Harrbådan (FI000003) Natura2000-alueen osalta.

Merkittävin hankkeesta luontoon kohdistuva vaikutus aiheutuu merialueelle tehtävän laajennuksen (VE1) rakennusaikana ja toisaalta maa-alueella toteutettavan laajennuksen (VE2) toiminta-aikana. Luontoarvojen kannalta haittoja voidaan ehkäistä keskeyttämällä rakennustyöt merialueella tilanteessa, jossa tuuliolot ovat pitkään epäedulliset ja samentumia kulkeutuisi erityisen runsaasti esimerkiksi Natura-alueiden suuntaan. Myös mahdolliset tekniset ratkaisut samentumien torjumiseksi voisivat vähentää luontovaikutuksia. Hankevaihtoehdossa VE1 linnuston kannalta paras rakentamisaika ajoittuu pesimäkauden ulkopuolelle. Pölyn hallinta toiminta-aikana estää osaltaan luontoon kohdistuvia vaikutuksia.

Liikenne

Arvioinnissa huomioitiin kuljetukseen käytettävän tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaanliikenteen osuus sekä hankkeesta liikennemääriin ja rakenteeseen aiheutuvat muutokset. Työko-
neiden ja kuljetusten aiheuttamat päästömäärät on arvioitu hyödyntäen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmää.

Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat pääasiassa rakennusaikaan, jolloin liikenteen on oletettu kasvavan noin 9 % (VE1 ja VE2). Merelle laajennettaessa (VE1) vaikutukset kestävät pidemmän aikaan kuin maalle laajennettaessa (VE2), ja jos VE2 toteutetaan ponttiseinällä jää rakennusajan liikenne vielä vähäisemmäksi. Jätealueen korottamisesta (VE3) ei aiheudu liikennettä rakennusaikana. Muualle sijoitettavan alueen (VE0) liikenteen kasvun merkittävyyttä ei voida arvioida, koska sijoituspaikka ei ole tiedossa. Toimintavaiheessa liikennettä hankealueen ulkopuolelle muodostuu vain vaihtoehdossa VE0, kun jätettä kuljetetaan alueelta muualle sijoitettavaksi. Näin ollen VE0 vaihtoehdossa liikenteen vaikutukset ovat merkittävimmät. Laajennusvaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 ei toiminta-aikana muodostu liikennettä hankealueen ulkopuolelle. Sulkemistöiden aikaan liikennettä aiheutuu tiiviiden peittokerrosten tekemiseen käytettävien materiaalien tuonnista. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa, joskin VE3 kestää muita lyhyemmän ajan, koska peitettävää pinta-alaa on vähemmän. Lisääntyvä liikenne kuormittaa tietä ja heikentää liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta. Kuitenkin tieosuuksien kokonaisliikennemäärien kasvu on kaikissa hankevaihtoehdoissa pieni ja vaikutukset vähäiset.

Liikenneturvallisuutta voidaan parantaa kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella liikennesääntöjen ja –merkkien noudattamiseksi. Liikenne voidaan ajoittaa ruuhka-aikojen ulko-

puolelle. Vaikutuksia tiestön kuntoon voidaan vähentää mm. seuraamalla teiden kuntoa ja korjaamalla vauriot välittömästi.

Melu

Hankkeen meluvaikutukset arvioitiin melumallinnuksen avulla. Mallinnuksella selvitettiin melun leviämistä ympäristöön merelle laajennettaessa (VE1), jonka rakentamistyöt ovat selvästi suuremmat kuin muissa vaihtoehtoissa. Rakentamisvaiheen melumallinnus tehtiin VE1:lle myös vedenalaisen melun osalta, koska penkereen rakentaminen on laajamittaista vesirakentamistyötä. Muilta osin rakentamisvaiheen melua on arvioitu sanallisesti. Toimintavaiheessa melumallinnus tehtiin vaihtoehtoille VE1, VE2a, VE2b ja VE3. Nollavaihtoehdon osalta arviointi on tehty yleisellä tasolla.

Meluvaikutukset rakentamisvaiheessa aiheutuvat maarakennustöistä, työkoneiden liikkumisesta ja alueelle suuntautuvasta liikenteestä. Vaihtoehdossa VE1, merelle laajennettaessa, rakennustyöt ovat muita vaihtoehtoja laajamittaisempia ja pidempiä ja aiheuttavat vedenalaista melua. Rakennustöiden aikana vedenalainen melu saattaa aiheuttaa tilapäistä käyttäytymismuutosta vesinisäkkäille ja kaloille. Ihmisten kannalta haitallisia meluvaikutuksia ei arvioida syntyvän. Maalle laajennettaessa (VE2) rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan haitallisia meluvaikutuksia ja VE0 meluvaikutusten merkittävyys riippuu jätealueen sijainnista. Toimintavaiheen aikana maalle laajentuva jätealue (VE2) on meluvaikutuksiltaan suurin, koska etäisyys lähimpään loma-asutukseen on muita pienempi. Jätealueen laajennus merelle (VE1) tai korotus (VE3) ei aiheuta toimintavaiheessa merkittäviä meluvaikutuksia asuinalueilla. Kaikissa vaihtoehtoissa melutaso saattaa lähimmän luonnonsuojelualueen länsireunalla ylittää päiväajan meluohjearvon. Vastavasti kuin rakennusvaiheessa, nollavaihtoehdossa VE0 toiminnan aikaisten meluvaikutusten merkittävyys riippuu tulevan jätealueen sijainnista. Sulkemisvaiheen aikana meluvaikutukset ovat vähäisiä ja toiminnan lopettamisen jälkeen melua ei aiheudu.

Rakentamisvaiheen meluhaittoja voidaan ehkäistä ja lieventää muun muassa pyrkimällä keskitämään työt päiväaikaan sekä arkipäiviin. Työnaikaisesta raskaasta liikenteestä (esim. maanajo) lähiasutukseen aiheutuvaa meluhaittaa voidaan vähentää ajoreittisuunnittelulla. Toimintavaiheessa työkoneiden melua voidaan torjua suojauksin ja koteloinnein. Jätealueen täyttögeometriaa voidaan joissakin tapauksissa optimoida melun suhteen, mikäli melun katsotaan aiheuttavan ongelmia esim. ohjearvojen ylityksinä.

Vaikutukset maisemaan

Hankkeen vaikutuksista maisemaan tehtiin tarkastelu, jossa kaatopaikka rakenteiden näkyvyys ja sopeutuminen ympäröivään maisemaan on havainnollistettu ja kuvailtu. Vaikutukset maisemaan arvioitiin kartta-, kuvasovite ja ilmakuvatarkasteluna hankevaihtoehtojen alustavien suunnitelmien perusteella.

Maisemavaikutukset aiheutuvat ennen kaikkea lisääntyvän täytön näkymisestä maisematilassa. Vaikutukset ulottuvat erityisesti Harrinniemen ja Trullevin suuntiin. Muista suunnista maisema on teollisuus/telakkamaisemaa, jolloin se kestää muutoksia kohtuullisen hyvin, tai sitten puuston suojaamaa, jolloin maisematila, johon täytöllä on vaikutuksia, on kohtuullisen pieni. Vaikutukset ovat merkittävimmät vaihtoehtoissa VE1 ja VE3. Vaihtoehdossa VE1 meren päälle sijoittuva uusi täyttö näkyy ympäröivässä maisemassa uusille alueille niin rakennusvaiheessa, kun valmiina täyttönäkin. Toisaalta se sijoittuu välittömästi olemassa olevan teollisuusvaltaisen alueen kupeeseen, jossa maiseman sietokyky on suurempi. Se ei myöskään nouse merkittävästi ympäröiviä rakenteita korkeammaksi. Vaihtoehto VE3 tulee lopputilanteessa näkymään muita vaihtoehtoja laajemmalle alueelle erityisesti Kokkolan keskustan suuntaan, Morsiussaareen ja läheisille virkis-

tysalueille. Rakennusvaiheessa ja ennen täytön valmistumista kyseisen vaihtoehdon maisemavaikutukset ovat kuitenkin pienet. Vaihtoehdot VE0 ja VE2a ja VE2b ovat maisemallisesti vähäisimpiä vaikutuksiltaan. Vaihtoehdossa VE2b puuston harventaminen saattaa kuitenkin vaikuttaa maisemaan rakennusvaiheessa ja myös lisätä näkyvyyttä käytön aikana. Vaihtoehdon VE0 osalta uusi jätetäyttö tullaan sijoittamaan johonkin toiseen paikkaan, jossa hankkeella tulee todennäköisesti olemaan haitallisia maisemavaikutuksia.

Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää säästämällä puustoa jätetäytön ja asutuksen välillä sekä istuttamalla puustoa ja kasvillisuutta. Rakennettavien tukimuurien, pengerrysten ja näkyviin jäävien louhepatjojen tulisi olla visuaalisesti laadukkaita ja aikaa kestäviä. Näitä elementtejä voi myös hyödyntää lisäämällä esimerkiksi valotaidetta tai muuta maisemallista lisäarvoa.

Vaikutukset kulttuuriympäristöön

Kulttuurihistoriaan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien muinaisjäännösinventointien sekä Museoviraston hankkeen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon perusteella.

Vaikutukset kulttuuriympäristöön aiheutuvat jo rakennusvaiheessa. Hankealueella ja sen läheisyydessä ei ole kulttuurihistoriallisia arvokohteita, kuten rakennusperintöä tai muinaisjäännöksiä, joihin hankkeella voisi olla vaikutuksia. Maalle laajennus (VE2) ja korotus (VE3) eivät siten aiheuta vaikutuksia kulttuuriympäristöön. Merialueen arkeologisista arvoista ei kuitenkaan ole tietoa, jolloin täytyy varautua siihen, että merelle laajennus (VE1) saattaa vaikuttaa kulttuuriympäristöön. Mikäli VE1 valitaan toteutukseen, tulee suunnittelun alkuvaiheessa teettää arkeologinen vedenalaisinventointi. Tällä myös hallitaan vedenalaiseen kulttuuriperintöön kohdistuvat vaikutukset. Vaihtoehtoon VE0, jossa sijoituspaikka ei ole tiedossa, liittyy vastaava epävarmuus kuin merialueelle laajennukseen. Myös sen osalta toteutus voi edellyttää arkeologista inventointia. Toimintavaiheessa, sulkemistöiden aikana tai suljetulta jätealueelta ei aiheudu kulttuurihistoriallisiin arvoihin kohdistuvia vaikutuksia missään hankevaihtoehdossa.

Vaikutukset kaavoitukseen ja maankäyttöön

Kaavoitukseen ja maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa huomioitiin alueen nykyinen kaavoitus, kaavoitustarpeet sekä muut alueen käyttöä ohjaavat suunnitelmat ja strategiat. Arviointia on havainnollistettu karttatarkasteluilla.

Kaavoitukseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ulottuvat hankkeen koko elinkaarelle. Merelle laajennus (VE1) sijoittuu yleiskaavassa vesialueelle, eikä ulotu asemakaavoitetulle alueelle. Se ei siten ole ristiriidassa minkään voimassa olevan kaavan kanssa, mutta edellyttää alueen kaavoitusta jätehuoltoon soveltuvaksi, mikä voi osoittautua merialueen osalta haastavaksi. Maalle laajennuksen (VE2) toteutus edellyttää pieniä muutoksia yleis- ja asemakaavoissa. VE2 on suurelta osin teollisuustoiminnoiksi kaavoitetulla alueella, mutta pohjoisosassa sijoittuu osin suojaviheralueeksi kaavoitetulla osa-alueelle. Mahdollisuus muuttaa asemakaavan erityisviheralueen merkintää vaarantamatta Natura-alueen suojeluperusteena olevia luontoarvoja edellyttää yksityiskohtaisempaa tarkastelua ja varsinaisen Natura-arvioinnin laadintaa. VE2 on myös osin tuulivoimalle kaavoitetulla alueella. Jätealueen korotus (VE3) on kaikkien kaavatasojen mukainen. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset kaavoitukseen ja maankäyttöön voidaan arvioida, kun sijoituspaikka on tiedossa. Se todennäköisesti edellyttää kaavoitustoimenpiteitä. Hankkeen vaikutukset arvioidaan vielä uudestaan kaavoituksen näkökulmasta ja siten kaavoitus itsessään omalta osaltaan ehkäisee ja lieventää hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia ympäristöön.

Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntijatyönä. Arvioinnissa on hyödynnetty yleisötilaisuuksissa ja ohjausryhmässä saatua tietoa, arviointiohjelmasta annettuja mielipiteitä sekä mediassa esitettyä, hankkeen kannalta oleellista tietoa ja keskustelua. Arvioinnissa on tulkittu YVA-selostuksen muissa osioissa tehtyjen arviointien tuloksia ihmisten terveyden, elinolojen ja viihtyvyyden kannalta. Lisäksi on hyödynnetty soveltuvaa kartta-aineistoja sekä alan kirjallisuutta. Yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu huomioiden yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän mukainen alueiden käyttö sekä muu hankealueen toiminnallista rakennetta kuvaava kartta-aineisto. Hankkeen vaikutuksissa on selvitetty hankkeen yleistä hyväksyttävyyttä sekä osallisten hankkeeseen liittyviä pelkoja ja huolenaiheita. Arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne väestöryhmät tai alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Arvioinnissa on kartoitettu lähialueen niin sanotut herkät kohteet, jotka ovat muuta väestöä herkempiä mahdollisille haittavaikutuksille.

Merkittävimmät ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset rakentamisen aikana aiheutuvat melu- ja pölyvaikutuksista sekä kasvavasta liikenteen määrästä. Pölyn määrä ja laatu vastaavat kuitenkin normaalia maarakennustyötä, eikä niistä aiheudu merkittävää viihtyvyyshaittaa. Toimintavaiheessa minkään laajennusvaihtoehdon ei arvioida merkittävästi heikentävän lähialueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Maisemahaittaa voi esiintyä, jos jätealueen täyttö kohoaa ympäröivää puustoa korkeammalle. Maalle laajentaminen (VE2) voi hieman lisätä melutasoa lähimmän loma-asutuksen kohdalla ja tuo jätealueen lähemmäksi Patamäen pohjavesialuetta. Vaikka vaihtoehdolla ei ole vaikutuksia pohjaveden ottoon, voi se aiheuttaa huolta. VEO vaikutuksia ihmiseen ei voida arvioida, koska ei tunneta vaihtoehtoja sijoituspaikkaa. Sulkemisvaiheen vaikutukset vastaavat rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Toiminnan päätyttyä vaikutukset ovat lähinnä maisemallisia. Hankkeen lähialueella ihmisiin kohdistuvat vaikutukset eivät ole selkeästi erotettavissa teollisuusalueen nykyisestä toiminnasta ja rajoituksista lähialueen käyttöön. Ihmisten kokemat haittavaikutukset vaihtelevat merkittävästi sen mukaan, miten kaukana hanke on tai miten haittoille altista toiminta kohteessa on.

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla ja keskeisten sidosryhmien aktiivisella tiedottamisella hankkeen eri vaiheissa. Hankkeen suunnitteluvaiheessa voidaan toteuttaa monikanavaista tiedottamista ja vuoropuhelua ja hankkeen etenemisestä tulisi tiedottaa laajasti eri medioissa, sekä korostaa mistä paikallisten asukkaiden on mahdollista saada yksityiskohtaista lisätietoa. Luottamusta voidaan lisätä toiminta-ajan kattavalla vaikutusten seurannalla sekä käyttämällä parasta tekniikkaa päästöjen minimoimiseksi.

Terveysvaikutukset

Laadittavien selvitysten ja arviointien pohjalta on tarkasteltu toiminnan mahdollisesti aiheuttamia välittömiä ja välillisiä terveyshaittoja, altistuvia henkilöryhmiä ja altistusreittejä. Terveystien kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia terveysperusteiseen ohjearvoon tai suositukseen.

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia missään vaiheessa sen elinkaaren aikana. Lähtökohtaisesti vaarallisen jätteen kaatopaikka tulee suunnitella ja rakentaa sekä sen käyttö- ja seuranta toteuttaa siten, että terveysvaikutuksia ei aiheudu. Rakennusaikana mahdollisuus terveysvaikutuksiin on, jos pohjasedimenttiin kiinnittyneet metallit voivat mobilisoitua ja pääsevät kulkeutumaan lähialueelle. Uimarannoille saakka samentuman ei arvioida kulkeutuvan. Toiminta-aikana pölyn kautta hetkellinen altistuminen on mahdollista jokaisessa vaihtoehdossa, mutta jää niin lyhytkestoiseksi, ettei terveysvaikutuksia arvioida olevan. Pölyä voi laskeutua marjojen ja sienten pinnalle ja aivan jätealueen lähialueella sieniin voi kertyä pölyn mukana kulkeutuvia ras-

kasmetalleja. Jätealueen välittömästä läheisyydestä luonnonvaroja ei ole suositeltavaa kerätä muutoinkaan. Terveysvaikutukset on estettävissä toteuttamalla alue suunnitelman mukaan sekä sen huolellisella ja jatkuvalla tarkkailulla.

Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arvioina sekä laskennallisesti. Hanke sijoittuu teollisuusalueelle, jossa ei harjoiteta luonnonvarojen hyödyntämistä, kuten marjastusta, sienestystä, metsästystä, kalastusta tai maa-ainesten ottoa. Merelle laajennettaessa (VE1) rakennusvaiheen aikaiset luonnonvarojen käyttöön ovat suurimmat. Vaikutukset eivät kohdistu rakennuspaikkaan, vaan muualle, josta louhetta ja muita maa-aineksia kuljetetaan täyttömaaksi. Vaikutuksia tullaan arvioimaan maa-ainesottoluvan yhteydessä tarkemmin, mikäli VE1 valitaan toteutukseen. Toiminnanaikaisia vaikutuksia on pölyn leviäminen lähialueelle, jossa mahdollisesti marjastetaan tai sienestetään. Tieto vaarallisen jätteen sijainnista voi lisätä huolta maaperän pilaantumisesta voi vähentää mahdollista marjastusta, sienestystä tai esimerkiksi palstaviljelyä lähialueella myös kaatopaikan toiminnan lopettamisen jälkeen.

Haittoja voi lieventää hyödyntämällä täyttöihin rakentamisaikana syntyneitä käyttöön soveltuvia massoja luonnonmaiden sijaan. Lisäksi suunnittelulla voidaan minimoida tarvittavan mineraalimaan määrä. Vaihtoehdossa VE2 haittoja lieventäisi ponttiseinänä toteutettava eristysrakenne, jolloin luonnonmaiden tarve jää vähäiseksi. Kalastukseen, marjastukseen ja sienestykseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan estää rakennusvaiheen samentumisen sekä rakennus- ja toimintavaiheen pölyn hallinnalla.

Onnettomuus-, poikkeus ja häiriötilanteiden aiheuttamat vaikutukset

Työn yhteydessä on tunnistettu merkittävimmät riskit sekä niistä aiheutuvat onnettomuustilan- teet ja mahdolliset ympäristövaikutukset. Riskien todennäköisyyttä on arvioitu kvalitatiivisesti asiantuntija-arviona. Riskitilanteiden ja niiden seurausten suuruutta on päätelty sen todennäköi- syyden ja merkittävyyden (seurauksen vakavuus) avulla.

Rakennusaikaan merelle laajennettaessa (VE1) liittyy riski sedimentin arvioitua voimakkaam- masta mobilisoitumisesta sekä samentuman kulkeutumisesta esimerkiksi rakennusvaiheen häi- riöiden tai poikkeuksellisen myrskyn seurauksena. Maalle laajennettaessa (VE2) suurimmat ra- kennusajan riskit liittyvät työkoneiden huoltoon ja polttoaineina käytettyjen öljytuotteiden pää- tyminen maaperään. Laajemmassa vaihtoehdossa (VE2b) on tällöin myös riski, että öljyä päätyy pohjaveteen, ellei kunnostustöitä tehdä välittömästi. Vaikutukset jäävät kuitenkin alueellisesti ja ajallisesti rajalliseksi ja ovat hallittavissa. Toiminnan aikaisia riskitilanteita voivat aiheuttaa suo- to- ja valumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt, vesille järjestetyn puhdistamon toimin- tahäiriöt, jätepenkereen sortuminen, pohjan tiivisterakenteiden rikkoontuminen ja vuodot sekä työkoneiden polttoaineen varastoinnissa ja jakelussa tapahtuvat onnettomuudet. Kaikki riskit arvioidaan pieniksi, koska teollisuusalueella on jo huomioitu mahdolliset häiriötilanteet. Meri- alueella (VE1) voisi onnettomuustilanteessa aiheutua veden samentumista ja hetkellisesti korkei- ta metallipitoisuuksia, joista seuraisi paikallista vaikutusta kalastoon ja vesiekologiaan. Poikkeuk- sellinen tuuli voisi aiheuttaa arvioitua voimakkaampaa pölyämistä ympäristöön. Pölyn leviämi- nen on kuitenkin ajallisesti rajallista, eikä siitä arvioida aiheutuvan vaikutuksia ihmisten tervey- delle tai Natura-alueen luontoarvoihin. VE2b jätealueen sortuessa voisi kiinteää jätettä levitä Harrinniemen pohjavesialueen suuntaan. Alueen pohjavettä ei hyödynnetä talousvetenä. Yleen- sä sortumat havaitaan ajoissa ja alueen kunnostus on mahdollista välittömästi. Toiminnan pää- tyttyä riskit liittyvät vesienkäsittelyn häiriöihin sekä pohjan ja alueita ympäröivien tiivisteraken- teiden pitkän ajan kestävyYTEEN.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Kaatopaikan laajennusalueen läheisyyteen suunniteltujen muiden hankkeiden ja kaatopaikan laajennusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välisiä yhteisvaikutuksia tarkasteltiin asiantuntija-arviona muista hankkeista julkisesti saatavilla olevaan tietoon nojautuen.

Hankkeella ei käytännössä ole yhteisvaikutuksia muiden jo tiedossa olevien lähistön hankkeiden kanssa. Viereinen tuulipuiston rakennustyö on jo aloitettu ja voimaloiden tekninen käyttöikä (20–25 vuotta) huomioiden ne tulevat olemaan käyttöikänsä loppupäässä kun kaatopaikan laajennusalue otetaan käyttöön. Sataman nyt suunnitellut ruoppaus- ja täyttötöyt tulee toteuttaa kymmenen vuoden kuluessa luvan voimaan astumisesta (2016), eli tämän hetkisen suunnitelman mukaan työt päättyvät ennen kaatopaikan rakennustöiden aloittamista. Kokkolan kaupungin kansallisen kaupunkipuiston toteutumiseen hanke ei vaikuta. Myöskään Kokkolan Vedden purkupuutkeen siirtohankkeen kanssa ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia, koska toimintojen kuormitukset poikkeavat toisistaan.

Ainoa selkeä yhteisvaikutus on vaihtoehdon VE2 ja tuulivoimarakentamisen välillä. Yksi voimaloista sijoittuu VE2 aluerajauksen reunaosaan ja estää laajennuksen toteutumisen YVA-menettelyssä tarkastellussa laajuudessa. Tämä voidaan välttää tarkentamalla rajausta kaatopaikan tarkemmassa suunnittelussa.

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Jätealueen laajennus edellyttää alueen kaavoitusta jätehuoltoalueeksi. Kaatopaikan rakentaminen ja kaatopaikkatoiminnan harjoittaminen edellyttää ympäristölupaa Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolta, jolloin hakemukseen on liitettävä YVA-selostus sekä tarvittaessa Natura-arviointi. Mikäli toiminta halutaan aloittaa ennen päätöksen lainvoimaiseksi tulemistä, tulee sille hakea aloittamislupaa. Lupaa tullaan hakemaan toteutukseen valittavalle vaihtoehdolle YVA-menettelyn jälkeen. Samassa yhteydessä haetaan myös vesilain mukaista lupaa, mikäli sitä on tarpeellista hakea. Merelle laajennettaessa (VE1) lupa todennäköisesti tarvitaan.

Laajennuksen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee noudattaa kaatopaikka-asetuksen määräyksiä, jotka koskevat suunnittelua, perustamista, rakentamista, käyttöä, hoitoa, käytöstä poistamista, jälkihoitoa ja jätteiden sijoittamista kaatopaikalle siten, ettei toiminnasta ole haittaa ympäristölle eikä terveydelle. Lisäksi hankkeella ei saa vaarantaa meren- ja vesienhoitosuunnitelmissa esitettyjen tavoitteiden toteutumista ja hanke tulee suunnitella siten, että tavoitteet on sen puolesta mahdollista saavuttaa.

Nykyisen padon luokituksen arvioidaan muuttuvan jätteen kuivakuljetukseen siirryttäessä eikä siten edellyttäne patoturvallisuuslain mukaisia menettelyjä. Patoturvallisuusviranomaisen lausunnon tarve varmistetaan toteutukseen valittavalle vaihtoehdolle ja se haetaan tarvittaessa. Lausunnon tarpeesta huolimatta alueen rakenteet tullaan toteuttamaan stabiiliteetiltaan riittävinä.

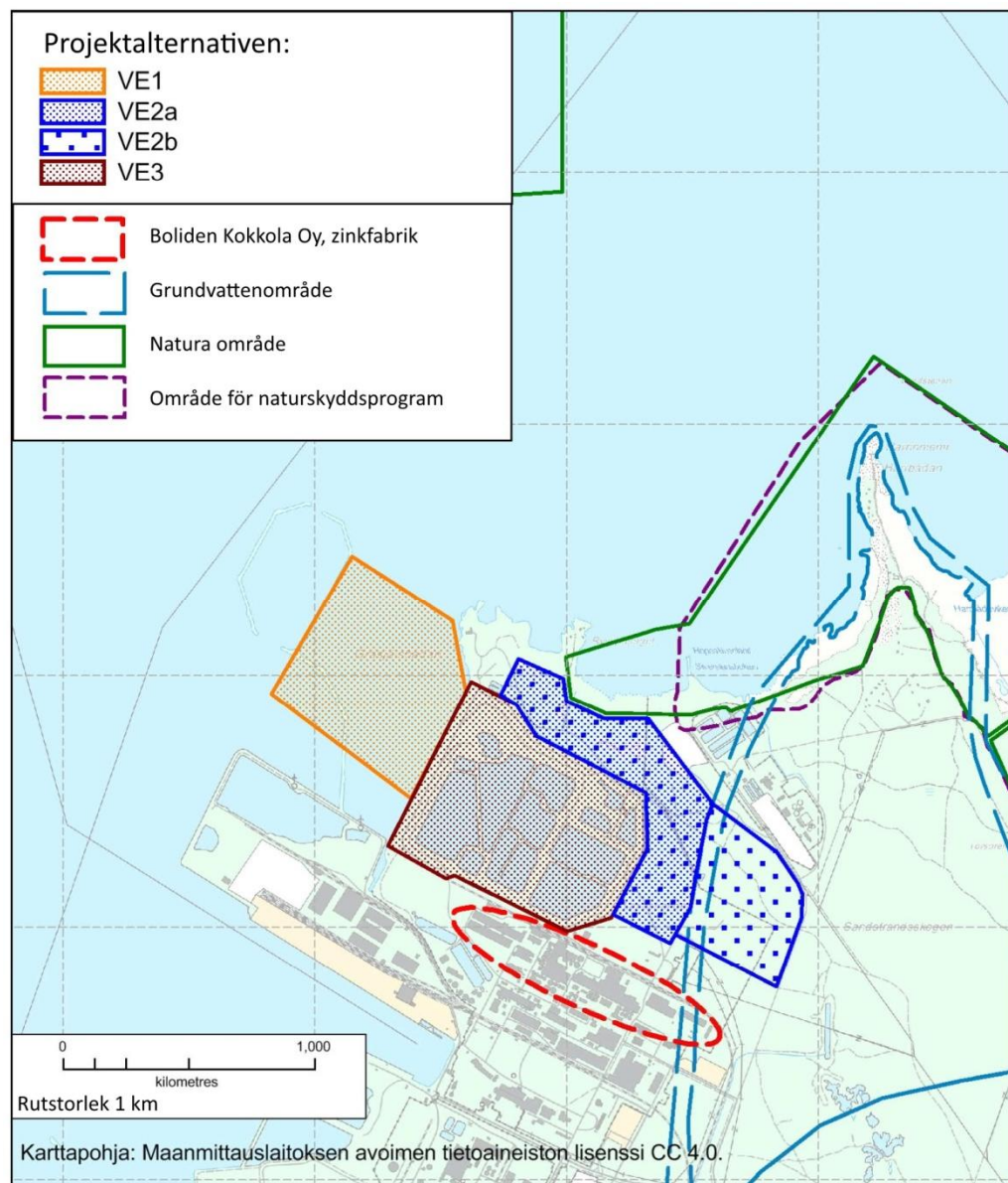
Hankkeen vaikutukset Rummelö-Harrbådan Natura-alueelle pääteltiin YVA-menettelyn yhteydessä Natura-tarvearvion perusteella mahdollisiksi, joten varsinainen Natura-arviointi laaditaan ennen kuin edetään hankkeen suunnittelussa sekä ennen ympäristölupahakemuksen laadintaa.

SVENSKT SAMMANDRAG

Projektets bakgrund och funktion

Boliden Kokkola Oy planerar en utvidgning av deponin för farligt avfall som är belägen på industriområdet. Fabrikens deponi ligger inom Yxpilä storindustriområde i Karleby, norr om det egentliga industriområdet. Deponin är idag 60 ha stor. Planen är att utvidga deponin i dess omedelbara närhet.

Fabrikens deponiområde samt de granskade projekalternativen:



På den nuvarande deponin läggs Bolidens kombinerade avfall (*suomeksi: yhteisjäte*), den intelligande aktören Freeport Cobalt Oy:s processfällning samt mindre mängder annat fast avfall vars totala våtvikt är ca 500 000 ton/år. Området är klassat som deponi för farligt avfall, och har ett giltigt miljötillstånd. År 2000 har deponiområdet byggts om för att motsvara avstjälningsplatslagstiftningens krav. För att garantera verksamhetens kontinuitet har man inlett arbetet med att

hitta möjliga utvidgningsalternativ till den nuvarande platsen. Genom att placera avfallet i fabriks närhet, är också ett eventuellt utnyttjande av avfallet i framtiden lättare.

Man uppskattar att den nuvarande deponins kapacitet räcker för 20 år framåt. På grund av de långa behandlingstiderna för tillståndprocesserna samt tiden som krävs för byggandet har man inlett denna MKB-process som projektet förutsätter i god tid.

MKB-processens skeden

MKB-processen innefattar ett program- och ett rapportskede. MKB-programmet är en plan för hur man ämnar ordna MKB processen och de utredningar den kräver, samt hur man ämnar informera omgivningen under projektets gång. Bedömningsprogrammet var till påseende 24.2 – 13.4.2016, och kontaktmyndigheten gav sitt utlåtande 12.5.2016. Projektets miljöpåverkan bedömdes enligt MKB-programmet och dess myndighetsutlåtande. I MKB-processen granskades tre projekialternativ och ett så kallat nollalternativ där deponin inte utvidgas i området:

Alternativ	Beskrivning
Alternativ 0	Deponin utvidgas inte på sin nuvarande plats, utan avfallet transporteras för slutförvaring på annat ställe
Alternativ 1	- Deponin utvidgas från sin nuvarande plats mot havsområdet mot väst och nordväst, havsområdet fylls ut med jord och deponeringen görs ovan vattenytans nivå - Utvidgningens yta är 40 ha och drifttiden förlängs med 43 år
Alternativ 2a	- Deponin utvidgas från sin nuvarande plats mot land, norrut och österut, i direkt närhet till den nuvarande deponin. - Utvidgningens yta är 30 ha och drifttiden förlängs med 33 år - Gränsar till ett Natura 2000 –område och till ett grundvattenområde
Alternativ 2b	- Deponin utvidgas från sin nuvarande plats mot land, norrut och österut, i direkt närhet till den nuvarande deponin. - Utvidgningens yta är 50 ha och drifttid +52 år - Gränsar till ett Natura 2000 –område och är beläget på ett grundvattenområde
Alternativ 3	- Deponin höjs från vad som är tillåtet inom det nuvarande miljölovet - Deponins yta växer inte men höjs med ca 20 m. Drifttiden förlängs med 15 år.

En styrningsgrupp utsågs för att ge vägledning och översyn i miljökonsekvensbedömningsarbetet. Styrningsgruppen har sammanträtt tre gånger under MKB-processen. Under MKB-programmets kungörelsetid ordnades ett infotillfälle för allmänheten, och ett andra tillfälle är planerat tills då MKB-rapporten blivit färdig.

I den här rapporten har man beskrivit miljökonsekvensernas bedömning för projektets hela livscykel: konstruktion, verksamhet samt stängning och efterbehandling. I bedömningarna har man strävat till en beskrivning av bedömningarnas osäkerhetsfaktorer, samt hur man kan mildra konsekvenserna. Dessutom har olyckors, undantagstillstånd och störningssituationers konsekvenser bedömts.

Sammanfattning av projektets miljökonsekvenser

En sammanfattning av de olika projekialternativens miljökonsekvenser finns i tabell 1. På basis av tabellen kan man konstatera att skillnaderna mellan de olika alternativen är små. Alla genomföringsalternativen har negativa miljökonsekvenser, men de är i huvudsak kortsiktiga och reversibla, och orsakar inte negativa förändringar på miljöns nuläge i ett område där det redan finns

en deponi för farliga ämnen. En utvidgning av deponiområdet skiljer sig inte märkbart från den nuvarande verksamheten och dess påverkningar, även om den torrdeponering som kommer att inledas inom ramen för det nuvarande tillståndet kommer att göra verksamheten mer kontrollerbar än den är idag.

Miljökonsekvenserna för alternativet VE3, höjning av det nuvarande området, är mer begränsade än för de andra, och skiljer sig från nuläget endast vad gäller synlighet i landskapet. Alternativets genomförbarhet försämrars dock av att den tekniska planeringen för att kunna säkerställa en tillräcklig stabilitet är utmanande, och driftstiden är kortare än för de andra alternativen.

I alternativ VE1 framhävs byggnadstidens konsekvenser för vattendraget, trafikmängderna, naturresursernas utnyttjande, samt möjligen på den submarina kulturmiljön. Konsekvenserna under verksamhetstiden avviker inte från den nuvarande deponins. Alternativ VE1 är genomförbart, även om det förutsätter omfattande konstruktionsarbeten och mycket utfyllnadsjord.

I alternativ VE2b framhävs konsekvenserna på grundvattnet och det intilliggande Natura området och är därmed en aning mera ofördelaktigt än de andra utvidgningsalternativen, vad miljökonsekvenserna beträffar. Alternativ VE2a är genomförbart på ett tryggt sätt, men en utvidgning enligt VE2b kan begränsa användningsmöjligheterna av grundvattenområdet Harriniemi, vilket försämrar alternativets genomförbarhet. Vattnet i Harriniemi grundvattenområde lämpar sig å andra sidan inte nödvändigtvis för användning, på grund av dess läge intill industriområdet och havsstranden.

Mest osäkerhet förknippas med alternativet VE0, eftersom det inte har slagits fast någon alternativ deponeringsplats. Generellt sett är konsekvenserna motsvarande som för utvidgningsalternativen, men dessa placeras på annan ort där det inte redan finns en liknande deponi som den nuvarande. Konsekvenserna är därmed tydligare och kommer att förändra omgivningens läge från det nuvarande, till skillnad från om man utvidgar det nuvarande området. Ett uppförande på annan ort eliminerar inte heller det nuvarande deponeringsområdet, dess uppföljningsbehov eller långtidsrisker, utan "sprider" deponeringen av farligt avfall och dess kontroll över flera ställen. Detta försvagar VE0-alternativets genomförbarhet. Det försvårar också ett eventuellt senare utnyttjande av avfallet i fabriken processer.

Tabell 1. Sammandrag av projektets miljökonsekvenser

	VE0			VE 1			VE2a			VE 2b			VE 3		
	Konstruk- tion	Verksam- het	Stängning	Konstruk- tion	Verksam- het	Stängning	Konstruk- tion	Verksam- het	Stängning	Konstruk- tion	Verksam- het	Stängning	Konstruk- tion	Verksam- het	Stängning
Klimat och luftkvalitet	-	--	-	--	--	-	-	--	-	-	--	-		--	-
Vattendrag och -kvalitet		--		---	-			-			-			-	
Vattenekologi		--		-											
Fisk och fiskerier		--		-											
Jordmån, berggrund och grundvatten	-	--					-	--		-	---				
Natur	--	--		-	-		-	---		-	---			-	
Trafik	-	--	-	--		-	-		-	-		-			
Buller	-	--	-	--	-	-	-	--	-	-	--	-		-	-
Landskap	-	-	-	--	--	--	-	-	-	-	-	-		--	---
Kulturmiljö	--			--											
Planläggning och markanvändning	--			--			--			--					
Människor och samhälle	--	--	-	-	-	-	-	-	-	-	--	-		-	-
Hälsopåverkan															
Nyttjandet av naturresurser	--	--	-	--		-	-	-	-	-	-	-			-
Olyckor och undantagssituationer	-	-	-	--	--	-	-	--	-	-	---	-		-	-
Samverkande konsekvenser				-											

Grå: förändringen är så liten att den i praktiken inte är märkbar och orsakar varken olägenheter eller fördelar

- Negativ inverkan observeras, men den orsakar inte förändringar från nuläget

-- Projektet orsakar en märkbar negativ förändring

--- Projektet har en klart märkbar negativ och långsiktig inverkan

Under bedömningsarbetets gång har man strävat till att fastslå möjliga osäkerhetsfaktorer så täckande som möjligt, samt bedöma deras inverkan på konsekvensbedömningens tillförlitlighet. Verksamheten på det planerade utvidgningsområdet fortsätter i huvudsak som på det nuvarande deponiområdet, och dess konsekvenser är jämförbara med den nuvarande verksamheten. Materialet som använts i bedömningen av projektets konsekvenser baseras på observationer från den nuvarande verksamhetens konsekvenskontroll och är därmed täckande, vilket minskar bedömningens osäkerhet. Man har tagit klimatförändringens långtidsförändringar i beaktande i bedömningen, och de baseras på vetenskapliga utredningar och scenarier. Bedömningen av konsekvensernas betydelse är ofta värdebunden, och människors erfarenheter av påverkningar är subjektiva, vilket gör identifieringen av påverkningarna och bedömningen av dessa osäker.

Konsekvenser för klimatet och luftkvaliteten

Partikelutsläppen från de olika utvidgningsalternativen (VE1, VE2a och VE2b samt VE3) är bedömda enligt största möjliga dammängd, vad gäller vinderosion. Partikelutsläppens spridning till omgivningen är bedömda med hjälp av modellering och resultatet är jämfört med de nuvarande utsläppen och dammets spridning, samt med statsrådets rikt- och gränsvärden för luftkvalitet.

Påverkan på klimatet och luftkvaliteten i konstruktionsskedet utgörs av damm från transport- och arbetsmaskinernas däck och last, samt av trafikens utsläpp. VE1 (utvidgning mot havet) kräver transporter av större landmassor än VE2 (utvidgning mot land), varför inverkningarna på luftkvaliteten under konstruktionstiden är aningen större och räcker längre. Vid konstruktion av deponin på annan ort (VE0) uppkommer dammutsläppen annanstans, men motsvarar de i alternativen VE1 och VE2. Vid en förhöjning av deponin (VE3) förekommer inget konstruktionsskede. I verksamhetsskedet utgörs påverkan av avfallets transport, placering samt av vinderosion. Vid en utvidgning mot havet (VE1) sprids mera damm till havsområdet och mindre damm upp på land. Vid en utvidgning mot land (VE2) kan damm spridas till Naturaområdet Rummelö-Harrbådan, och inverkan på bosättningen kan vara aningen större än då området utvidgas mot havet (VE1).

Vid en förhöjning av det nuvarande deponiområdet (VE3) sprids damm tidvis till Naturaområdet på norra sidan samt mot havsområdet i norr. Dammutsläppen orsakar trots allt inga överskridelser av de gräns- och riktvärden som satts för partiklar i luft, utanför utvidgningsområdet. I alternativet VE0 är transportsträckan längre i verksamhetsskedet. Damm uppkommer ungefär i samma mängd som i de andra alternativen, men de lokala omständigheterna inverkar på dammets spridning. Skillnaden till de andra alternativen är inte stor. Stängningsskedets inverkan motsvarar konstruktionsskedet.

Dammutsläppen kan kontrolleras effektivt med hjälp av tekniska lösningar så som bevattning och genom att använda kemikalier som binder damm. Dammspridningen från deponiområdet begränsas genom att hålla endast en del av området öppet åt gången, medan resten av området är täckt av rena massor. I fortsättningen när materialet deponeras torrt, är bevattning och användandet av dammbindande kemikalier möjligt även vintertid, till skillnad från nuläget. Dessutom kan man kontrollera dammbildning och spridning med hjälp av t.ex. läskärmar eller genom gräsbeklädnad.

Konsekvenser för vattendragen samt vattenkvaliteten

Projektets inverkan på vattendragen har gjorts som sakkunnig värdering och baserar sig på det nuvarande deponiområdets belastnings- och vattenkvalitetsinformation, på den uppskattade förändringen i belastningen i de olika projektalternativen, Karlebyns havsområdes vattenkvalitet samt på recipientkontrollrapporter och på en modellering av havets strömmar. Påverkan av utloppets förändring (VE1) är granskad på basis av den vattenkvalitets- och strömningsmodell som gjorts för området.

Under konstruktionstiden utgörs konsekvenserna på vattendragen och vattnets kvalitet främst av grumling och igenslamning av botten i närområdet, som kan förekomma i alternativet VE1 där utvidgning sker mot havet. I de andra alternativen görs inga konstruktioner i vatten. Under verksamhetstiden leds allt läckage- och ytvatten i alla alternativ till behandling liksom idag. Då området blir större (VE1 och VE2) växer även vattenmängden som skall behandlas i och med att det infiltreras mera vatten, och i framtiden möjligtvis även av en växande årsnederbörd. Belastningen till havet kan växa en aning, men koncentrationen antas stanna på den nuvarande nivån, eftersom området i huvudsak kommer att vara övertäckt och de vatten som uppkommer vara rena regnvatten från områdets yta. I alternativet VE1 flyttas industriavloppsvattnens utlopp en aning från det nuvarande stället. Flytten av utloppsplatsen minskar vattenbelastningens påverkan i Kaustarviken och ökar den möjligvis i Ykspilaviken. Deponins vall och andra konstruktioner är planerade så att havsnivån inte heller i det långa loppet stiger över vallen, och så att inga läckagevatten kommer direkt ut i havet. I alternativet VE0 kan deponins läge väljas, och skulle därmed sannolikt inte placeras i direkt närhet till några vattendrag, varför dess påverkan på vattendragen skulle vara små. Enligt vatten- och havsvårdsplanen (på finska: *VHS, Vesien- ja meren-hoitosuunnitelma*) finns det ett behov att minska på näringsämnesbelastningen och eutrofieringen i havsområdet utanför Karleby. Eftersom verksamheten inte orsakar eutrofierande belastning, strider projektet inte mot vattenvårdplanen. Efter stängningen fortsätter behandlingen av läckagevattnen länge. I vattenbehandlingen kan man förbereda för en passiv reaktiv filtrering med vilken man kan säkra att de infiltrerade vattnens utloppsskvalitet uppfyller kraven ännu långt efter att fabriken och avloppsreningsverket stängts.

Spridning av suspenderade ämnen under konstruktionstiden (VE1) kan förhindras med arbets-tekniska lösningar, som t.ex. genom att undvika byggarbete på vallen under dagar med hård blåst, samt med olika skyddskonstruktioner. Vatten som avlägsnas från utvidgningsområdet under utfyllnadsarbetet leds via en sedimentationsbassäng till havet, vilket minskar på belastningen av suspenderade ämnen. I verksamhetsskedet är verkan på vattendraget litet och motsvarar

nuläget. Läckagevattnen behandlas så att de uppfyller tillståndskraven även i fortsättningen. I eventuella undantagstillstånd fungerar industriområdets gemensamma utfällningsbassänger för avloppsvatten som skyddsbassänger. Negativ inverkan på vattenmiljön kan förebyggas och mildras främst genom noggrann planering, genom att följa dessa planer på vederbörligt sätt under konstruktionstiden och med övervakning att så sker, samt genom att använda utvidgningsområdet på ett ansvarsfullt sätt. Ifall negativ inverkan förekommer, vidtas genast åtgärder för att minska på olägenheterna.

Vattenekologins konsekvenser

Projektets inverkan på vattenekologin, dvs. i det här fallet på bottenfaunan, plankton och allmänt på havsområdets ekologiska tillstånd, har bedömts på basis av inverkan på vattendraget samt vattenområdets ekologiska läge idag.

Konstruktionsskedets inverkan på vattenekologin sker främst då utvidgning sker mot havet (VE1). Påverkans betydelse ur havsområdets bottenfaunas synvinkel är uppskattad som liten. Under verksamhetsskedet uppskattas deponin inte orsaka någon verkan på vattenekologin vid normal verksamhet, då området utvidgas från sin nuvarande plats (VE1, VE2 och VE3). VE0-alternativets inverkan på vattenorganismerna beror på det nya vattendragets egenskaper. Läckagevattnen från deponin måste behandlas en lång tid framöver efter stängningen, så att de inte orsakar negativa konsekvenser för vattenorganismerna eller havsområdets ekologiska läge.

För vattenorganismernas del är möjligheterna till förebyggande och mildrande av negativ inverkan direkt förknippade med minskning och hantering av utsläppen till vattendraget under olycks, störnings- och undantagstillstånd.

Konsekvenser för fiskbeståndet och fisket

Projektets inverkan på fiskbeståndet och fisket är granskat som sakkunnig värdering på basis av befintligt material angående fiskerinäringen och på vattenkonsekvensbedömningen som gjorts för projektet.

Någon inverkan på fiskbeståndet och på fiskenäringen under konstruktionstiden kan endast orsakas i alternativet då deponin utvidgas mot havet (VE1), i form av grumling. Projektområdet är beläget på ett industriområde. Det utövas inte aktivt fiske i havet i dess närhet varpå någon betydande inverkan på fiskenäringen inte sker. I utvidgningsområdets närhet finns lekplatser för sik, vars kvalitet av en långsiktig grumling av havsområdet kan försvagas i någon mån. Som helhet har detta inte någon betydande konsekvens på havsområdets sikpopulation, eftersom det finns gott om lämpliga lek- och tillväxtområden för sandsiken i vattnen utanför Karleby. Under verksamhetstiden renas läckagevattnen, och därmed ökar vattendragskonsekvenserna inte från dagens nivå. Därmed orsakar verksamheten inte heller några större negativa konsekvenser för fiskenäringen än idag. I alternativet VE1 flyttas utloppet till ett ur vattenorganismernas perspektiv bättre ställe, där blandningen i vattenmassan är effektivare. I alternativet VE0 där deponin byggs på annan ort är konsekvenserna på fiskbeståndet beroende av den nya recipientens egenskaper och kan därmed vara större än i nuläget eller vara helt utan betydelse.

Negativa konsekvenser för havsområdet och därmed även på fiskerinäringen kan förhindras och mildras med bra planering samt genom ansvarsfull användning och kontroll av utvidgningsområdet. Därmed kan vattenområdets grumling under byggnadsskedet och belastningen på havsområdet i verksamhetsskedet minimeras.

Konsekvenser för jordmånen, berggrunden och grundvattnet

Det har gjorts en sakkunnig värdering av konsekvenserna på jordmånen och berggrunden samt grundvattnet. Värderingen gjordes på basis av erfarenhet och information från den befintliga deponin, från projektplaneringen samt från motsvarande verksamhet.

Inverkan på jordmånen, berggrunden och grundvattnet sker i huvudsak redan under konstruktionstiden. Vid en utvidgning mot havet (VE1) och vid en höjning av den befintliga deponin (VE3) uppkommer inga märkbara konsekvenser för områdets jordmån och grundvatten. I alternativet VE1 uppkommer indirekta konsekvenser för berggrunden, eftersom sprängstensbankarna i det här alternativet byggs av stenmaterial som bryts annanstans. Vid en utvidgning mot land (VE2) förändras jordmånens naturliga kvalitet eftersom utvidgningen sker till ett av människan opåverkat område. Vid deponering på annan ort (VE0) kan jordmånens förhållanden förändras ifall området är orört. Under verksamhetstiden påverkar alternativen VE3 och VE1 inte jordmånen eller grundvattnet. I alternativ VE2 sker påverkan närmast på grundvattnet, speciellt i VE2b som är beläget delvis på Harriniemi grundvattenområde och dessutom är störst till ytan. Deponiområdet har inte någon inverkan på grundvattnets kvalitet, eftersom en tät bottenkonstruktion eller isolering av dammväggen förhindrar effektivt att läckagevatten hamnar i grundvattnet. Grundvattnets nivå sjunker på deponiområdet då den täta bottenkonstruktionen eller pumpanordningarna för grundvatten hindrar uppkomsten av nytt grundvatten lokalt. Inte i något av alternativen anses projektet ha konsekvenser för vattenmängden eller -kvaliteten på vattnet som utnyttjas från Patamäki grundvattenområde.

Vid normal verksamhet kan föroreningar inte hamna i grundvattnet, tack vare den täta bottenkonstruktionen och vattenkontrollsystemets säkerhets- och alarmutrustning. Projektets konsekvenser för grundvattnet kommer att kontrolleras regelbundet, vilket möjliggör en korrekt timing på underhållet av deponiområdets konstruktioner. På basis av den befintliga deponins kontroll har man konstaterat att isolerings väggen och pumpanordningarna som är knutna till den, är en fungerande metod för att förhindra negativ inverkan på grundvattnet.

Naturkonsekvenser

Bedömningen av konsekvenserna på naturen gjordes på basis av existerande information, projektets planeringsdata, andra sektors konsekvensbedömningar (så som konsekvenserna på vattendragen, buller och damm) samt på erfarenheter från motsvarande verksamheter. Som referensinformation har använts tidigare utredningar samt annat skriftligt material.

Det finns inte några kända objekt med höga naturvärden på det egentliga projektområdet, men nog i dess omgivning. Inverkan på naturen sker i huvudsak redan i konstruktionsskedet. Vid en utvidgning mot havet (VE1) är konsekvenserna förknippade med grumling av vattnet, vilket kan orsaka igenslamning av påverkningsområdets stränder och igenväxning av de grundaste strandpartierna. Detta kan förändra närområdets strandvegetation i och med att strandens krafter förändras. Även häckfåglarnas näringsanskaftning kan försvåras en aning i och med havsvattnets grumling. Det förekommer inga kända objekt som bör tas i beaktande för naturens mångfald, i området för utvidgning mot land (VE2). I det här alternativet förvandlas i konstruktionsskedet ett naturområde med kulturdominans till ett industriområde. Till alternativet där den befintliga deponin höjs (VE3) kopplas inga påverkningar i konstruktionsskedet. I VE0-alternativet där deponering görs på annan ort beror projektets inverkan på naturens värde på det ifrågavarande områdets naturvärden. I verksamhetsskedet orsakar VE1 inte några märkbara konsekvenser för naturen, faunan eller avifaunan. VE2 orsakar indirekta konsekvenser, så som förändringar i ljus- och skuggförhållandena i det intilliggande Natura-området. Konsekvenserna av alternativet VE3 består närmast av förändringar på skuggförhållandena till den omgivande vegetationen. VE0-alternativets inverkan beror på deponeringsområdets naturvärden. I stängningsskedet eller se-

nare orsakas inga märkbara konsekvenser för naturen eller faunan. Arbetsmaskinernas buller och dammet från markarbetet kan orsaka små störningar, men är av mindre storleksgrad än under verksamhetsskedet. I samband med projektet har en Naturprövning gjorts, där det konstaterades nödvändigt att utföra en Naturbedömning för Natura2000-området Rummelö-Harrbådan (FI000003).

Projektets märkbaraste naturkonsekvens orsakas av utvidgningsalternativet mot havet (VE1) under konstruktionsskedet och å andra sidan utvidgningsalternativet mot land (VE2) under verksamhetsskedet. Vad gäller naturvärdena kan man förhindra negativa konsekvenser genom att bl.a. avbryta konstruktionsarbetet på havsområdet i situationer där vindförhållandena är ofördelaktiga och grumling sprids i större mängder mot t.ex. Naturaområden. Även möjliga grumlings-förhindrande tekniska lösningar kan minska på naturkonsekvenserna. Får fågellivet är konstruktionsskedet för alternativ VE1 lämpligast om den görs utanför häckningstiden. Verksamhetsskedets dammhantering förhindrar å sin sida konsekvenser för naturen.

Trafik

I bedömningen togs de nutida trafikmängderna och den tunga trafikens andel samt projektets trafikmängder och förändringar i konstruktionen i beaktande i bedömningen. Utsläppsmängderna orsakade av arbetsmaskinerna och transporterna är uppskattade med hjälp av ett kalkylsystem för avgasutsläpp.

Projektets konsekvenser för trafiken infaller i huvudsak med konstruktionstiden, då trafiken uppskattas öka med ca 9 % (VE1 och VE2). Vid utvidgning mot havet (VE1) räcker påverkan längre än vid utvidgning mot land (VE2), och ifall VE2 genomförs med spontvägg blir trafikpåverkan ännu mindre. En höjning av den befintliga deponin (VE3) orsakar inte någon trafik under konstruktionstiden. Konsekvenserna av alternativet VE0 där deponering sker på annan ort kan inte bedömas, eftersom någon alternativ deponeringsplats inte har slagits fast. I verksamhetsskedet orsakas påverkningar på trafiken utanför projektområdet endast i alternativ VE0, då avfallet transporteras till annan ort för deponering. Sålunda är trafikpåverkningarna störst i alternativ VE0. I utvidgningsalternativen VE1, VE2 och VE3 uppkommer inte någon trafik utanför projektområdet. I stängningsskedet förekommer trafik då materialet till det täta täckningslagret transporteras till platsen. Det är inte stor skillnad mellan de olika alternativen, förutom att VE3 har en kortare varaktighet eftersom det är en mindre yta som skall täckas. En trafikökning belastar vägarna och försämrar trafikens smidighet och trafiksäkerhet. Den totala trafikmängdens ökning på vägningsnittet är liten i alla alternativen och konsekvenserna små.

Trafiksäkerheten kan förbättras med hjälp av övervakning och instruktioner om att transportentreprenörerna följer trafikreglerna och –märkena. Trafiken kan tidsplaneras så att den inträffar utanför rusningstid. Konsekvenser för vägens tillstånd kan minskas t.ex. genom att följa upp vägnas tillstånd och genom att reparera skador omedelbart.

Buller

Projektets bullerkonsekvenser bedömdes utgående från en bullermodellering. I modelleringen utreddes bullrets spridning till omgivningen vid en utvidgning mot havet (VE1) eftersom konstruktionsarbetet är klart större i det än i de andra alternativen. Konstruktionsskedets bullermodellering gjordes också för den submarina omgivningen i alternativ VE1, eftersom vallens konstruktionsarbete utgör ett omfattande vattenbyggjobb. För de andra alternativen har konstruktionsskedets buller bedömts verbalt. För verksamhetsskedet gjordes en bullermodell för alternativ VE1, VE2a, VE2b och VE3. För nollalternativet har bedömningen gjorts på en allmän nivå.

I konstruktionsskedet orsakas bullerkonsekvenserna av markarbetet, arbetsmaskinerna och av trafiken till området. I alternativet VE1 där utvidgning sker mot havet är konstruktionsarbetet mera omfattande och räcker längre än i de andra alternativen, samt orsakar undervattensbuller. Under konstruktionstiden kan undervattensbullret orsaka tillfälliga beteendeförändringar hos vattendäggdjur och fiskar. Det bedöms inte uppkomma några bullerkonsekvenser som är skadliga för människorna. Vid en utvidgning mot land (VE2) bedöms konstruktionsarbetet inte orsaka skadliga bullerkonsekvenser och i alternativ VE0 beror bullerkonsekvensernas vikt på deponins placering. Under verksamhetsskedet har utvidgningsalternativet mot land (VE2) den största bullerinverkan, då avståndet till närmaste fritidsbebyggelse är kortare än i de andra alternativen. Deponins utvidgning mot havet (VE1) eller dess höjning (VE3) orsakar inte några märkbara bullerkonsekvenser i bebyggelsen. I alla alternativ kan bullernivån överstiga riktvärdena för buller dagtid, vid västra kanten av det närmaste naturskyddsområdet. På motsvarande sätt som i konstruktionsskedet, är bullerkonsekvensernas betydelse i nollalternativet beroende av den kommande deponins placering. I stängningsskedet är bullerkonsekvenserna små och efter att verksamheten avslutats uppkommer inte något buller.

Bullerolägenheterna kan under konstruktionsskedet förebyggas och mildras genom att bl.a. koncentrera arbetet till dagtid och vardag. Buller i närområdets bebyggelse orsakad av tung trafik (t.ex. marktransport) kan minskas med hjälp av färdplanering. I verksamhetsskedet kan buller från arbetsmaskiner förebyggas av skyddskonstruktioner och med hjälp av inkapsling. I vissa fall kan utfyllnadsgeometrin i deponiområdet optimeras beträffande bullret, ifall buller anses orsaka problem så som överskridning av riktvärden.

Landskapskonsekvenser

För granskningen av projektets inverkan på landskapet åskådliggjordes och beskrevs deponins konstruktioners sebarhet och anpassning till det omgivande landskapet. Påverkan på landskapet bedömdes som en kart- och flygbildsgranskning, samt fotomontage på basis av de preliminära planerna av projektalternativen.

Landskapseffekterna utgörs framför allt av en större vy av utfyllnadsmassorna i landskapsrummet. Effekterna sträcker sig framför allt i riktningarna mot Harrbådan och Trullön. Från andra riktningar är landskapet ett industriellt/varvlandskap och tål därmed förändringar ganska bra, eller så skyddas det av trädbestånd vilket gör att landskapsrummet där utfyllnaden har konsekvenser är rätt så litet. Konsekvenserna är mest betydande i alternativen VE1 och VE3. I alternativet VE1 där deponin utvidgas mot havet syns det nya deponiområdet i det omgivande landskapet från konstruktionen och även efter att deponeringen är klar. Å andra sidan placeras deponin i direkt närhet till ett område med industridominans, där landskapets tolerans är större. Deponin stiger inte heller märkbart högre än omkringliggande konstruktioner. Alternativ VE3 syns i slutändan längre än de andra alternativen, i synnerhet mot Karleby centrum, Brudskär, samt till närliggande rekreationsområden. Under konstruktionsskedet och innan deponeringen har slutförts, är dock landskapspåverkningen av detta alternativ liten. Alternativen VE0, VE2a och VE2b har en mindre betydande inverkan på landskapet. I alternativ VE2b kan en gallring av trädbeståndet inverka på landskapet i konstruktionsskedet och också orsaka mera synlighet under verksamhetstiden. Vad gäller alternativet VE0 placeras deponin på annan ort, där projektet troligen har negativ inverkan på landskapet.

Negativ inverkan på landskapet kan minskas genom att spara trädbeståndet mellan deponin och bebyggelsen, samt genom plantering av träd och annan växtlighet. De stödmurar, vallar och sprängstensskikt som förblir synliga skall vara visuellt högklassiga och tidsbeständiga. Dessa element kan också utnyttjas genom att lägga till t.ex. ljuskonst eller annat som ger mervärde i landskapet.

Konsekvenser för kulturmiljön

De kulturhistoriska konsekvenserna har bedömts som sakkunnig värdering på basis av befintliga fornlämningsinventeringar samt Museiverkets utlåtande angående MKB-programmet.

Konsekvenserna på kulturmiljön orsakas redan i konstruktionsskedet. Det finns inga kulturhistoriskt värdefulla objekt på projektområdet eller i dess närhet på vilka projektet kunde ha konsekvenser. Därmed har varken en utvidgning mot land (VE2) eller en förhöjning av deponin någon inverkan på kulturmiljön. Någon information angående havsområdets arkeologiska värden finns inte att tillgå, varför man skall förbereda sig på att en utvidgning mot havet (VE1) kan ha konsekvenser för kulturmiljön. Ifall alternativet VE1 genomförs, bör en arkeologisk undervattensinventering utföras tidigt i planeringsskedet. I och med detta kan man kontrollera de konsekvenser som riktas kulturarvet under vatten. Alternativet där deponeringsplatsen inte är känd (VE0) har en motsvarande osäkerhet som i utvidgningsalternativet mot havet. Även i detta fall kan en genomföring medföra en arkeologisk inventering. Inget av alternativen orsakar några konsekvenser för de kulturhistoriska värdena under verksamhetsskedet, stängningen eller senare, från deponiområdet.

Konsekvenser för markanvändning och planläggning

Vid bedömningen av konsekvenserna på markanvändning och planläggning beaktades områdets nuvarande planläggning, planeringsbehov samt andra planer och strategier som styr områdets användning. Bedömningen har åskådliggjorts med kartobservationer.

Inverkan på markanvändningen och planläggningen sträcker sig över hela projektets livscykel. Vid en utvidgning mot havet (VE1) ligger deponiområdet på ett vattenområde i generalplanen, och når inte stadsplaneområdet. Därmed strider det inte mot någon befintlig plan, men kräver att området planläggs så att det lämpar sig för avfallshantering. Detta kan innebära utmaningar för havsområdets del. Vid en utvidgning mot land (VE2) kräver en genomföring små förändringar i general- och stadsplanen. VE2 ligger till största delen på ett område planlagt för industriverksamhet, men den norra ändan är delvis planlagd som skyddsgrönområde. Möjligheten att ändra märkningen skyddsgrönområde ("EV") i stadsplanen utan att riskera de naturvärden som ligger som grund för Naturaområdets skyddande, kräver en noggrannare granskning och en Natura-konsekvensbedömning. Alternativet VE2 ligger också delvis på ett område som planlagts för vindkraft. Alternativet för höjning av deponin (VE3) är i enlighet med alla plannivåer. VE0-alternativets konsekvenser för planer och markanvändning kan bedömas när deponeringsområdets placering har bestämts. Alternativet förutsätter sannolikt planändringsåtgärder. Projektområdets konsekvenser kommer att bedömas på nytt ur ett planläggningsperspektiv, och därmed förhindrar och mildrar planläggningen i sig själv negativa konsekvenser till miljön.

Konsekvenser för människor och samhälle

Den sociala konsekvensbedömningen har utförts som sakkunnig värdering. I bedömningen har man utnyttjat den information som fåtts på de allmänna infotillfällena samt från styrningsgruppen, åsikter angående MKB-programmet, vad som sagts i media, samt annan för projektet relevant information och diskussion. I bedömningen har man också tagit i beaktande vad som bedömts i de andra kapitlen i MKB-rapporten, ur en hälso-, livsbetingelse- och trivselsynvinkel. Dessutom har man tillämpat lämpligt kartmaterial samt branschlitteratur. Konsekvenserna på samhällsstrukturen har bedömts med beaktande till uppföljningssystemet för samhällsstrukturrell områdesanvändning, samt kartmaterial som beskriver områdets operativa struktur. Projektets

allmänna godtagbarhet samt intressenternas rädslor och orosämnen angående projektet har klargjorts. I bedömningen har man strävat till att identifiera de befolkningsgrupper eller områden, dit konsekvenserna särskilt riktas. I bedömningen har kartlagts närområdets så kallade känsliga områden, dvs. som är känsligare för möjliga negativa konsekvenser än den övriga befolkningen.

De mest betydande konsekvenserna för människor och samhälle utgörs i konstruktionsskedet av buller- och damm samt av en växande trafikmängd. Dammets mängd och kvalitet motsvarar dock normalt markarbete, och orsakar inte någon betydande negativ trivselkonsekvens. Man bedömer att inget av alternativen i verksamhetsskedet har någon betydande försvagande effekt på närområdets rekreationsanvändning i förhållande till situationen idag. Det kan uppkomma konsekvenser för landskapet, om deponiområdets yta stiger över de omgivande trädens höjd. En utvidgning mot land (VE2) kan höja bullernivån en aning vid det närmsta fritidshuset, och för deponin närmare Patamäki grundvattenområde. Även om alternativet inte har några konsekvenser för grundvattentäkten kan det orsaka oro. Konsekvenserna av alternativet VE0 kan inte bedömmas eftersom placeringen inte är känd. I stängningsskedet motsvarar konsekvenserna konstruktionstidens. Då verksamheten upphört är konsekvenserna närmast landskapsmässiga. I projektets näromgivning är konsekvenserna på människorna inte tydligt urskiljbara från industriområdets nuvarande verksamhets. Inte heller närområdets användningsbegränsningar. Människors uppfattning av negativa konsekvenser varierar kraftigt beroende på hur långt avståndet är till projektet och på vilket slags verksamhet som bedrivs där negativa konsekvenser förekommer.

Projektets negativa konsekvenser kan mildras genom noggrann planering och genom att aktivt informera centrala intressentgrupper under projektets olika skeden. I projektets planeringsfas kan man informera, och föra dialog, om projektets framsteg i olika medier, samt understryka varifrån lokalbefolkningen har möjlighet att få detaljerad tilläggsinformation. Förtroendet kan ökas genom att upprätta en täckande kontroll under verksamhetstiden samt genom att använda den bästa tekniken för att minimera utsläpp.

Hälsokonsekvenser

På basis av de utförda utredningarna och bedömningarna har man granskat verksamhetens möjliga direkta och indirekta hälsokonsekvenser, exponerade persongrupper och exponeringsrutter. Hälsokonsekvenserna har bedömts genom att jämföra projektets bedömda konsekvenser med de på hälsogrunder uppsatta riktvärdena och rekommendationerna.

Projektet förväntas inte orsaka några hälsoeffekter vid något tillfälle under sin livscykel. Utgångspunkten för planeringen och byggandet, användningen samt kontrollen, av en deponi för farligt avfall, bör vara sådan att den inte orsakar hälsokonsekvenser. Under konstruktionsskedet kan hälsokonsekvenser uppkomma ifall metaller som varit bundna till bottensedimentet mobiliseras och sprids till närområdet. Man bedömer att grumlingen inte sträcker sig ända till badstränderna. Under verksamhetstiden är tillfällig exponering av damm möjlig i alla alternativ, men är tidsmässigt så kort att hälsokonsekvenser inte anses uppkomma. Damm kan lägga sig på ytan av bär och svampar, och i deponins omedelbara närhet kan tungmetaller som sprids med dammet ackumuleras i svamp. Man rekommenderar inte samling av naturtillgångar i deponiområdets omedelbara närhet annars heller. Hälsokonsekvenserna kan förhindras genom en planerlig genomföring, samt genom noggrann och kontinuerlig kontroll.

Konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser

Konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser har bedömts som sakkunnig värdering samt kalmässigt. Projektet finns på ett industriområde där inget nyttjande av naturresurser, så som

bär- och svampplockning, jakt, fiske eller marktäkt, utövas. Vid utvidgning mot havet (VE1) är konsekvenserna störst under konstruktionsskedet. Konsekvenserna riktas inte mot konstruktionsplatsen, utan annanstans varifrån kross och annat jordmaterial transporteras som fyllnads-material. Konsekvenserna kommer att bedömas noggrannare i samband med marktäktstillståndet, ifall man väljer att verkställa alternativet VE1. I verksamhetsskedet består konsekvenserna av damm som sprids till närområden där man plockar bär och svamp. Vetskapen om deponin för farliga ämnen kan öka oron om jordmånens nedsmutsning, vilket i sin tur kan minska på bär- och svampplockning eller odling av grödor även efter att verksamheten upphört.

Nackdelarna kan mildras genom att utnyttja sådana jordmassor som uppkommer under konstruktionstiden istället för orörd mark. Dessutom kan man genom planering minimera den mängd mineraljord som behövs. I alternativ VE2 kunde en spontväggslösning minska på konsekvenserna, eftersom den nödvändiga mängden naturjord då är liten. Konsekvenserna på fiske samt bär- och svampplockning kan hindras genom god kontroll av damm bildning under konstruktions- och verksamhetstiden.

Konsekvenser för olyckor, störningar och undantagstillstånd

I samband med arbetet har de viktigaste riskerna samt av dessa orsakade olyckssituationer och möjliga miljökonsekvenser identifierats. Sannolikheterna för riskerna har utvärderats kvalitativt som en expertuppskattning. Storleken på risksituationerna samt deras konsekvenser har bestämts med hjälp av dess sannolikhet och betydelse (konsekvensens allvar).

Under konstruktionstiden medför utvidgningen mot havet (VE1) en risk av att en större sedimentmängd än väntat mobiliseras, samt att grumlingen sprids t.ex. som följd av en störning i byggnadsskedet eller en exceptionell storm. De största riskerna i samband med en utvidgning mot land (VE2) är relaterade till att oljeprodukter som används till arbetsmaskinernas service eller som bränsle hamnar i jordmånen. I det större alternativet (VE2b) finns därmed även en risk att olja hamnar i grundvattnet om inte saneringsarbete inleds omedelbart. Konsekvenserna är begränsade både lokalt och tidsmässigt, och är kontrollerbara. Risksituationer i verksamhetsskedet utgörs av operativa störningar i uppsamlingssystemet för läckage- och lakvatten, operativa störningar i vattenfraktionernas reningsverk, deponivallens kollaps, att deponins bottenstruktur går sönder eller läcker, samt olyckor i arbetsmaskinernas förvaring och distribution. Alla risker bedöms som små, eftersom det på industriområdet redan tagits i beaktande möjliga störningssituationer. På havsområdet (VE1) kunde en olyckssituation orsaka grumling av vattnet samt tillfälligt höga metallhalter, vilka skulle påverka fiskbeståndet och vattenekologin lokalt. Exceptionell vind kunde orsaka mera dammning till omgivningen än man uppskattat. Spridningen av damm är trots allt tidsbegränsad, och anses inte orsaka konsekvenser för människornas hälsa eller på Natura-områdets naturvärden. Vid en kollaps av deponiområdet i VE2b kan fast material spridas i riktning mot Harriniemi grundvattenområde. Områdets grundvatten nyttjas inte som hushållsvatten. I allmänhet upptäcks ras i tid och en sanering av området kan göras omedelbart. Då verksamheten upphört är riskerna relaterade till störningar i vattenhanteringen samt långtidshållbarheten på de omgivande tätningskonstruktionerna samt de i botten.

Samverkande konsekvenser

Deponiområdets VE1, VE2 och VE3 utvidgningsalternativs samverkningar med intilliggande projekt granskades som expertbedömning baserat på offentligt tillgänglig information om andra projekt.

Projektet har i praktiken inga samverkningar med andra kända projekt i närheten. Den intilliggande vindparkens konstruktionsarbete har inletts men med tanke på turbinernas tekniska livs-

längd (20-25 år) kommer de att vara i slutskedet av sin livslängd då deponins utvidgningsområde tas i bruk. Hamnens planerade muddrings- och utfyllnadsarbeten skall genomföras inom tio år från att lovet fått laga kraft (2016), därmed kommer arbetet som det är planerat nu, att vara klart innan deponins konstruktionsarbete inleds. Projektet har ingen inverkan på realiserandet av Karleby stads nationalstadspark. Det har inte heller någon märkbar samverkan med Karleby Vattens flytt av utloppsrör, eftersom verksamheternas belastning skiljer sig från varandra. Den enda tydliga samverkan är mellan alternativet VE2 och byggandet av vindparken. En av turbinerna är belägen i kanten av VE2-alternativet och förhindrar en utvidgning enligt den i MKB-processen granskade omfattningen. Detta kan undvikas genom att precisera områdets gränser i den mer detaljerade planeringen av deponin.

Planer och lov som projektet kräver

Deponins utvidgning kräver en planläggning av området, till avfallshanteringsområde. Byggandet av en deponi samt utövandet av avfallshanteringsverksamhet kräver miljötillstånd av regionförvaltningsverket i Västra och Inre Finland. Till denna bör MKB-rapporten och vid behov även Naturbedömningen bifogas. Ifall man vill inleda verksamheten innan beslutet vunnit laga kraft, bör man söka ett startlov (*suomeksi: aloittamislupa*). Implementeringstillstånd kommer att sökas för det alternativ som väljs, efter MKB-processen. På samma gång ansöks även om tillstånd enligt vattenlagen, ifall detta är nödvändigt att söka. Vid en utvidgning mot havet (VE1) är ett tillstånd sannolikt nödvändigt.

I utvidgningens planerings- och implementeringsskede bör avstjälningsplats-förordningens bestämmelser följas vad gäller planering, anläggning, konstruktion, användning, skötsel, nedläggning, efterbehandling samt avfallens deponering på området så, att verksamheten inte utgör några olägenheter för miljön eller hälsan. Dessutom får projektet inte utgöra något hot för målsättningarna som lagts upp i havs- och vattenskötselplanerna, och projektet bör planeras så att målen för projektets del är möjliga att genomföra.

Den nuvarande dammens klass bedöms ändras då avfallsdeponeringen övergår till torrdeponering, och torde inte förutsätta några förfaranden enligt dammsäkerhetslagen. Behovet av ett utlåtande av dammsäkerhetsmyndigheterna säkras för det alternativ som väljs för implementering och sökes vid behov. Oberoende av om ett utlåtande är nödvändigt, kommer strukturerna i området att byggas så att deras stabilitet är tillräcklig.

I samband med MKB-processen bedömdes en inverkan på Natura-området Rummelö-Harrbådan som möjlig, varför en egentlig Natura-konsekvensbeskrivning kommer att göras, före projektplaneringen framskrider samt innan arbetet med miljölovsansökningen inleds.

Sisältö

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO.....	2
YHTEENVETO	3
SVENSKT SAMMANDRAG.....	15
1 JOHDANTO	36
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY.....	37
2.1 ARVIOINTIMENETTELYN SISÄLTÖ JA TAVOITTEET	37
2.2 VUOROVAIKUTUS JA OSALLISTUMINEN	40
2.2.1 Ohjausryhmä.....	40
2.2.2 Yleisötilaisuudet.....	40
2.2.3 Lausunnot ja mielipiteet.....	41
2.3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN AIKATAULU	41
3 HANKKEEN JA SEN VAIHTOEHTOJEN KUVAUS.....	42
3.1 HANKEVASTAAVA	42
3.2 HANKKEEN SIJAINTI	42
3.3 HANKKEEN TARPEELLISUUS	43
3.4 HANKKEEN TOTEUTUSAIKATAULU	44
3.5 NYKYISEN KAATOPAIKKATOIMINNAN KUVAUS.....	45
3.6 LAAJENNUSALUEELLE SIOITETTAVA JÄTE	47
3.7 YVA-MENETTELYSSÄ ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT.....	50
3.7.1 Nollavaihtoehto VE0.....	51
3.7.2 Hankevaihtoehto VE1 – laajennus merelle.....	53
3.7.3 Hankevaihtoehto VE2 – laajennus maalle.....	59
3.7.4 Hankevaihtoehto VE3 – nykyisen jätealueen korotus.....	65
4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LAUSUNNOT JA LUVAT	69
4.1 VOIMASSA OLEVAT LUVAT	69
4.2 KAAVOITUS	69
4.3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	69
4.4 YMPÄRISTÖLUPA	69
4.5 VESILAIN MUKAISET LUVAT	70
4.6 VALTIONEUVOSTON ASETUS KAATOPAIKOISTA	70
4.7 MERISTRATEGIADIREKTIIVI SEKÄ VESIEN HOIDON JA MEREN HOIDON JÄRJESTÄMINEN	71
4.8 PATOTURVALLISUUS	71
4.9 NATURA-ARVIOINTI.....	72
5 HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	73
5.1 ARVIOINNIN LÄHTÖKOHDAT	73
5.2 ARVIOINNIN PAINOPISTE.....	74
5.3 EPÄVARMUUSTEKIJÄT	74
5.4 SELVITYS- JA VAIKUTUSALUEIDEN RAJAUS	75
5.5 VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI	77
5.6 HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	78
6 VAIKUTUKSET ILMASTOON JA ILMANLAATUUN	79
6.1 YHTEENVETO	79
6.2 NYKYTILA	79
6.2.1 Ilmasto.....	79
6.2.2 Ilmastonmuutos.....	81
6.2.3 Ilmanlaatu.....	82
6.2.4 Päästöt ilmaan	84

6.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	89
6.3.1	<i>Yleistä</i>	89
6.3.2	<i>Jätealueen laajennuksen hiukkaspäästöjen laskenta</i>	90
6.3.3	<i>Hiukkaspäästöjen leviämisen laskenta</i>	92
6.3.4	<i>Arvioinnin epävarmuustekijät</i>	95
6.4	RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN	95
6.4.1	<i>VE0 – uusi jätealue toisaalle</i>	95
6.4.2	<i>VE1 – laajentaminen merelle</i>	95
6.4.3	<i>VE2 – laajentaminen maalle</i>	96
6.4.4	<i>VE3 – nykyisen jätealueen korotus</i>	96
6.5	TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET ILMAN LAATUUN	96
6.5.1	<i>VE0 – uusi jätealue toisaalle</i>	96
6.5.2	<i>VE1 – laajentaminen merelle</i>	97
6.5.3	<i>VE2 – laajentaminen maalle</i>	100
6.5.4	<i>VE3 – nykyisen jätealueen korotus</i>	102
6.6	VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	103
6.7	VAIKUTUKSET ILMAN LAATUUN ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEISSA	104
6.8	ILMAN LAATUUN KOHDISTUVIEN HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	104
7	VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN JA VEDEN LAATUUN	105
7.1	YHTEENVETO	105
7.2	NYKYTILA.....	106
7.2.1	<i>Yleiskuvaus</i>	106
7.2.2	<i>Meriveden korkeus</i>	107
7.2.3	<i>Meriveden virtaukset</i>	108
7.2.4	<i>Merialueen veden laatu</i>	109
7.2.5	<i>Vesien- ja merenhoidon suunnittelu ja tavoitteet</i>	111
7.2.6	<i>Kuormitus pintavesiin</i>	113
7.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	117
7.4	RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET VESISTÖÖN	119
7.4.1	<i>VE0 – uusi jätealue toisaalle</i>	119
7.4.2	<i>VE1 – laajentaminen merelle</i>	119
7.4.3	<i>VE2 – laajentaminen maalle</i>	120
7.4.4	<i>VE3 – nykyisen jätealueen korotus</i>	120
7.5	TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET VESISTÖÖN	120
7.5.1	<i>VE0 – uusi jätealue toisaalle</i>	120
7.5.2	<i>Vesimäärät ja jätevesikuormitus laajennusalueilta</i>	121
7.5.3	<i>VE1 – laajentaminen merelle</i>	123
7.5.4	<i>VE2 – laajentaminen maalle</i>	125
7.5.5	<i>VE3 – nykyisen alueen korotus</i>	126
7.6	VAIKUTUKSET VESISTÖÖN JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	127
7.7	VAIKUTUKSET VESISTÖÖN ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEISSA	128
7.7.1	<i>VE0 – uusi jätealue toisaalle</i>	128
7.7.2	<i>VE1 – laajentaminen merelle</i>	128
7.7.3	<i>VE2 – laajentaminen maalle</i>	131
7.7.4	<i>VE3 – nykyisen alueen korotus</i>	132
7.8	VESISTÖÖN KOHDISTUVIEN HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	132
8	VAIKUTUKSET VESIEKOLOGIAAN	134
8.1	YHTEENVETO	134
8.2	NYKYTILA.....	134
8.2.1	<i>Kasviplankton</i>	134
8.2.2	<i>Sedimentti ja pohjaeläimistö</i>	135
8.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	137

8.4	RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET VESIEKOLOGIAAN	137
8.4.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle.....	137
8.4.2	VE1 – laajentaminen merelle.....	137
8.4.3	VE2 ja VE3 – laajentaminen maalle ja nykyisen alueen korotus.....	138
8.5	TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET VESIEKOLOGIAAN	138
8.5.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle.....	138
8.5.2	VE1 – laajentaminen merelle.....	138
8.5.3	VE2 ja VE3 – laajentaminen maalle ja nykyisen alueen korotus.....	139
8.6	VAIKUTUKSET VESIEKOLOGIAAN JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	139
8.7	VAIKUTUKSET VESIEKOLOGIAAN ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEISSA	139
8.7.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle.....	139
8.7.2	VE1 – laajentaminen merelle.....	139
8.7.3	VE2 ja VE3 – laajentaminen maalle ja nykyisen alueen korotus.....	140
8.8	VESIEKOLOGIAAN KOHDISTUVIEN HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	140
9	VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALATALOUTEEN	141
9.1	YHTEENVETO	141
9.2	NYKYTILA	141
9.2.1	Kalastustiedustelu	141
9.2.2	Verkkokoekalastukset.....	143
9.2.3	Siian poikastuotantoalueet	143
9.2.4	Kalojen metallipitoisuus.....	143
9.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	144
9.4	RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALATALOUTEEN	144
9.4.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle.....	144
9.4.2	VE1 – laajentaminen merelle.....	144
9.4.3	VE2 ja VE3 – laajentaminen maalle ja nykyisen alueen korotus.....	145
9.5	TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALATALOUTEEN	145
9.5.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle.....	145
9.5.2	VE1 – laajentaminen merelle.....	145
9.5.3	VE2 ja VE3 – laajentaminen maalle ja nykyisen alueen korotus.....	146
9.6	VAIKUTUKSET KALASTOON JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	146
9.7	VAIKUTUKSET KALASTOON ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEISSA	146
9.7.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle.....	146
9.7.2	VE1 – laajentaminen merelle.....	146
9.7.3	VE2a ja VE2b – laajentaminen maalle	147
9.7.4	VE3 – nykyisen jätealueen korotus	147
9.8	KALASTOON KOHDISTUVIEN HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	147
10	VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN	148
10.1	YHTEENVETO	148
10.2	NYKYTILA	148
10.2.1	Maa- ja kallioperä.....	148
10.2.2	Pohjavesi	150
10.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	154
10.4	RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET KALLIOPERÄÄN, MAAPERÄÄN JA POHJAVETEEN	155
10.4.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle.....	155
10.4.2	VE1 ja VE3 – laajentaminen merelle ja nykyisen jätealueen korotus	156
10.4.3	VE2 – laajentaminen maalle.....	156
10.5	TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET KALLIOPERÄÄN, MAAPERÄÄN JA POHJAVETEEN	157
10.5.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle.....	157
10.5.2	VE1 ja VE3 – laajentaminen merelle ja nykyisen jätealueen korotus	157
10.5.3	VE2 – laajentaminen maalle.....	157
10.6	VAIKUTUKSET JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	161
10.7	VAIKUTUKSET ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEISSA	162
10.8	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	163

11	VAIKUTUKSET LUONTOON	164
11.1	YHTEENVETO	164
11.2	NYKYTILA	164
11.2.1	Kasvillisuus	164
11.2.2	Linnusto	165
11.2.3	Muu eläimistö	166
11.2.4	Natura 2000 -alueverkoston kohteet ja luonnonsuojelualueet	167
11.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	168
11.4	RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET LUONTOON	169
11.4.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle	169
11.4.2	VE1 – laajentaminen merelle	169
11.4.3	VE2a ja VE2b – laajentaminen maalle	171
11.4.4	VE3 – nykyisen jätealueen korotus	172
11.5	TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET LUONTOON	172
11.5.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle	172
11.5.2	VE1 – laajentaminen merelle	172
11.5.3	VE2 – laajentaminen maalle	172
11.5.4	VE3 – nykyisen jätealueen korotus	173
11.6	VAIKUTUKSET LUONTOON JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	174
11.7	VAIKUTUKSET LUONTOON ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEISSA	174
11.7.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle	174
11.7.2	VE1 – laajentaminen merelle	174
11.7.3	VE2 – laajentaminen maalle	175
11.7.4	VE3 – nykyisen jätealueen korotus	175
11.8	NATURA-ARVIOINNIN TARVESELVITYKSET	175
11.8.1	Rummelö-Harrbådan (FI1000003)	175
11.8.2	Kokkolan saaristo (FI0800136, FI1000033)	177
11.9	MAHDOLLISEN KAAVAMERKINNÄN MUUTOKSEN VAIKUTUS LUONTOARVOIHIN	178
11.10	LUONTOON KOHDISTUVIEN HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	179
12	LIIKENNE	180
12.1	YHTEENVETO	180
12.2	NYKYTILA	180
12.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	182
12.4	PAKOKAASUPÄÄSTÖT	183
12.5	RAKENTAMISEN AIKAISET LIIKENNEVAIKUTUKSET	185
12.5.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle	185
12.5.2	VE1 – laajentaminen merelle	185
12.5.3	VE2 – laajentaminen maalle	186
12.5.4	VE3 – nykyisen jätealueen korotus	187
12.6	TOIMINNAN AIKAISET LIIKENTEEN VAIKUTUKSET	187
12.6.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle	187
12.6.2	VE1, VE2 ja VE3 - laajentaminen merelle, maalle tai nykyisen alueen korotus	188
12.7	LIIKENNEVAIKUTUKSET JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	188
12.7.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle	188
12.7.2	VE1 – laajentaminen merelle	188
12.7.3	VE2 – laajentaminen maalle	189
12.7.4	VE3 – nykyisen jätealueen korotus	189
12.8	VAIKUTUKSET ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEISSA	190
12.9	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	190
13	MELU	191
13.1	YHTEENVETO	191
13.2	NYKYTILA JA YMPÄRISTÖLUVAN MUKAINEN TOIMINTA	191
13.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	192
13.4	RAKENTAMISEN AIKAISET MELUVAIKUTUKSET	194

13.4.1	VE0, VE2 ja VE3.....	194
13.4.2	VE1 – laajentaminen merelle.....	194
13.5	TOIMINNAN AIKAISET MELUVAIKUTUKSET	195
13.5.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle.....	195
13.5.2	VE1 – laajentaminen merelle.....	195
13.5.3	VE2 – laajentaminen maalle.....	196
13.5.4	VE3 – nykyisen jätealueen korotus.....	198
13.6	MELUVAIKUTUKSET JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	198
13.7	MELUVAIKUTUKSET ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEISSA.....	198
13.8	MELUSTA AIHEUTUVIEN HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	199
14	VAIKUTUKSET MAISEMAAN.....	200
14.1	YHTEENVETO	200
14.2	NYKYTILA.....	200
14.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	201
14.4	RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET MAISEMAAN.....	202
14.5	TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET MAISEMAAN	203
14.5.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle.....	203
14.5.2	VE1 – laajentaminen merelle.....	204
14.5.3	VE2 – laajentaminen maalle.....	205
14.5.4	VE3 – nykyisen jätealueen korotus.....	206
14.6	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	206
14.7	VAIKUTUKSET MAISEMAAN ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEISSA	207
14.8	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	207
15	VAIKUTUKSET KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN	208
15.1	YHTEENVETO	208
15.2	NYKYTILA.....	208
15.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	210
15.4	RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET KULTTUURIHISTORIAAN	210
15.4.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle.....	210
15.4.2	VE1 – laajentaminen merelle.....	210
15.4.3	VE2 ja VE 3 – laajentaminen maalle ja nykyisen jätealueen korotus	210
15.5	TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET KULTTUURIHISTORIAAN	211
15.6	VAIKUTUKSET KULTTUURIHISTORIAAN JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	211
15.7	VAIKUTUKSET KULTTUURIHISTORIAAN ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEISSA	211
15.8	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	211
16	VAIKUTUKSET KAAVOITUKSEEN JA MAANKÄYTTÖÖN	212
16.1	YHTEENVETO	212
16.2	MAANKÄYTÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEEN OHJAUSJÄRJESTELMÄ	212
16.2.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	212
16.2.2	Keski-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2030 ja maakuntaohjelma 2014 – 2017.....	213
16.2.3	Maakuntakaava.....	214
16.2.4	Yleiskaava.....	214
16.2.5	Asemakaava	217
16.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	219
16.4	MAANKÄYTTÖÖN JA KAAVOITUKSEEN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET	219
16.4.1	Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.....	219
16.4.2	Hankkeen suhde voimassa olevaan maakuntakaavaan.....	220
16.4.3	Hankkeen suhde yleiskaavoihin	221
16.4.4	Hankkeen suhde asemakaavaan.....	222
16.5	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	224

17	IHMISIIN JA YHTEISKUNTAAN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET	225
17.1	YHTEENVETO	225
17.2	NYKYTILA	226
17.2.1	<i>Yhdyskuntarakenne ja rakennettu ympäristö</i>	226
17.2.2	<i>Elinkeinot ja virkistyskäyttö</i>	228
17.3	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	229
17.4	YHDYSKUNTARAKENTEeseen KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET	230
17.5	RAKENTAMISEN AIKAiset VAIKUTUKSET IHMISIIN	232
17.5.1	<i>VE0 – uusi jätealue toisaalle</i>	232
17.5.2	<i>VE1 – laajentaminen merelle</i>	232
17.5.3	<i>VE2 – laajentaminen maalle</i>	232
17.5.4	<i>VE3 – nykyisen jätealueen korotus</i>	233
17.6	TOIMINNAN AIKAiset VAIKUTUKSET IHMISIIN	233
17.6.1	<i>VE0 – uusi jätealue toisaalle</i>	233
17.6.2	<i>VE1 – laajentaminen merelle</i>	233
17.6.3	<i>VE2 – laajentaminen maalle</i>	234
17.6.4	<i>VE3 – nykyisen jätealueen korotus</i>	235
17.7	VAIKUTUKSET IHMISIIN JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	236
17.8	VAIKUTUKSET IHMISIIN ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEISSA	236
17.9	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	236
18	TERVEYSVAIKUTUKSET	238
18.1	YHTEENVETO	238
18.2	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	238
18.3	RAKENTAMISEN AIKAiset TERVEYSVAIKUTUKSET	239
18.3.1	<i>VE0 – uusi jätealue toisaalle</i>	239
18.3.2	<i>VE1 – laajentaminen merelle</i>	239
18.3.3	<i>VE2 – laajentaminen maalle</i>	240
18.3.4	<i>VE3 – nykyisen jätealueen korotus</i>	241
18.4	TOIMINNAN AIKAiset TERVEYSVAIKUTUKSET	241
18.4.1	<i>VE0 – uusi jätealue toisaalle</i>	241
18.4.2	<i>VE1 – laajentaminen merelle</i>	241
18.4.3	<i>VE2 – laajentaminen maalle</i>	242
18.4.4	<i>VE3 – nykyisen jätealueen korotus</i>	244
18.5	TERVEYSVAIKUTUKSET JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	244
18.6	TERVEYSVAIKUTUKSET ONNETTOMUUS-, POIKKEUS- JA HÄIRIÖTILANTEISSA	244
18.6.1	<i>VE0 – uusi jätealue toisaalle</i>	244
18.6.2	<i>VE1 – laajentaminen merelle</i>	245
18.6.3	<i>VE2 – laajentaminen maalle</i>	246
18.6.4	<i>VE3 – nykyisen jätealueen korotus</i>	246
18.7	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	247
19	VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN	248
19.1	YHTEENVETO	248
19.2	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	248
19.3	RAKENTAMISEN AIKAiset VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN	249
19.3.1	<i>VE0 – uusi jätealue toisaalle</i>	249
19.3.2	<i>VE1 – laajentaminen merelle</i>	249
19.3.3	<i>VE2 – laajentaminen maalle</i>	250
19.3.4	<i>VE3 – nykyisen jätealueen korotus</i>	250
19.4	TOIMINNAN AIKAiset VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN	250
19.4.1	<i>VE0 – uusi jätealue toisaalle</i>	250
19.4.2	<i>VE1, VE2, VE3</i>	251
19.5	VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	251
19.6	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	251

20	ONNETTOMUUS-, POIKKEUS JA HÄIRIÖTILANTEIDEN AIHEUTTAMAT VAIKUTUKSET	253
20.1	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	253
20.2	RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET	254
20.2.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle	254
20.2.2	VE1 – laajentaminen merelle	254
20.2.3	VE2 – laajentaminen maalle	255
20.2.4	VE3 – nykyisen jätealueen korotus	255
20.3	TOIMINNAN AIKAISET VAIKUTUKSET	255
20.3.1	VE0 – uusi jätealue toisaalle	255
20.3.2	VE1 – laajentaminen merelle	256
20.3.3	VE2 – laajentaminen maalle	257
20.3.4	VE3 – nykyisen jätealueen korotus	258
20.4	VAIKUTUKSET JÄTEALUEEN SULKEMISVAIHEESSA JA SEN JÄLKEEN	258
21	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	259
21.1	MUUT LÄHIALUEEN HANKKEET JA SUUNNITELMAT	259
21.1.1	OX2 Oy:n Yksipihlajan tuulivoimapuisto	259
21.1.2	Kokkolan väylän ja syväsataman satama-altaan syventäminen sekä Hopeakiven sataman laajennus	260
21.1.3	Kokkolan Veden jäteveden purkupuhti	261
21.1.4	Kokkolan kaupunkipuisto	262
21.2	ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	262
21.3	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	263
21.3.1	VE1 – laajentaminen merelle	263
21.3.2	VE2 – laajentaminen maalle	264
21.3.3	VE3 – nykyisen jätealueen korotus	265
21.4	YHTEISVAIKUTUSTEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	265
22	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS	267
22.1	VERTAILUN LÄHTÖKOHDAT	267
22.2	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	267
22.3	HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS	271
23	HANKKEEN VAIKUTUSTEN SEURANTA	273
23.1	SEURANNAN PERIAATTEET	273
23.2	JÄTEKIRJANPITO	274
23.3	JÄTEVESI- JA VESISTÖTARKKAILU	274
23.3.1	Rakentamisen aikainen tarkkailu	274
23.3.2	Käytön aikainen tarkkailu	274
23.4	VESIEKOLOGINEN TARKKAILU JA SEDIMENTIN LAATU	275
23.5	POHJAVESITARKKAILU	275
23.6	PÖLYPÄÄSTÖJEN JA ILMANLAADUN TARKKAILU	275
23.7	MELUMITTAUKSET	275
23.8	BIOINDIKAATTORISELVITYKSET JA LUONNONVARAT	276
23.9	IHMISIIN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN SEURANTA	276
24	LÄHTEET	277
25	SANASTO JA LYHENTEET	282

LIITTEET

1. YVA-ohjelmasta annetun yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen
2. Hankkeen alustava toteutusaikataulu vaihtoehtoisin
3. Vuosina 2009–2015 jätealueelle sijoitetut jätemäärät
4. Hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 kartalla
5. Pölyn maksimipäästöt viidessä tarkastelupisteessä jätealueen ympäristössä
6. Merialuetäytön vaikutukset KIP Pohjoinen purkupaikan kuormitukseen Kokolan edustalla
7. Pohjaveden virtauskuva ja pohjaveden tarkkailuputket
8. Meluselvitys
9. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen

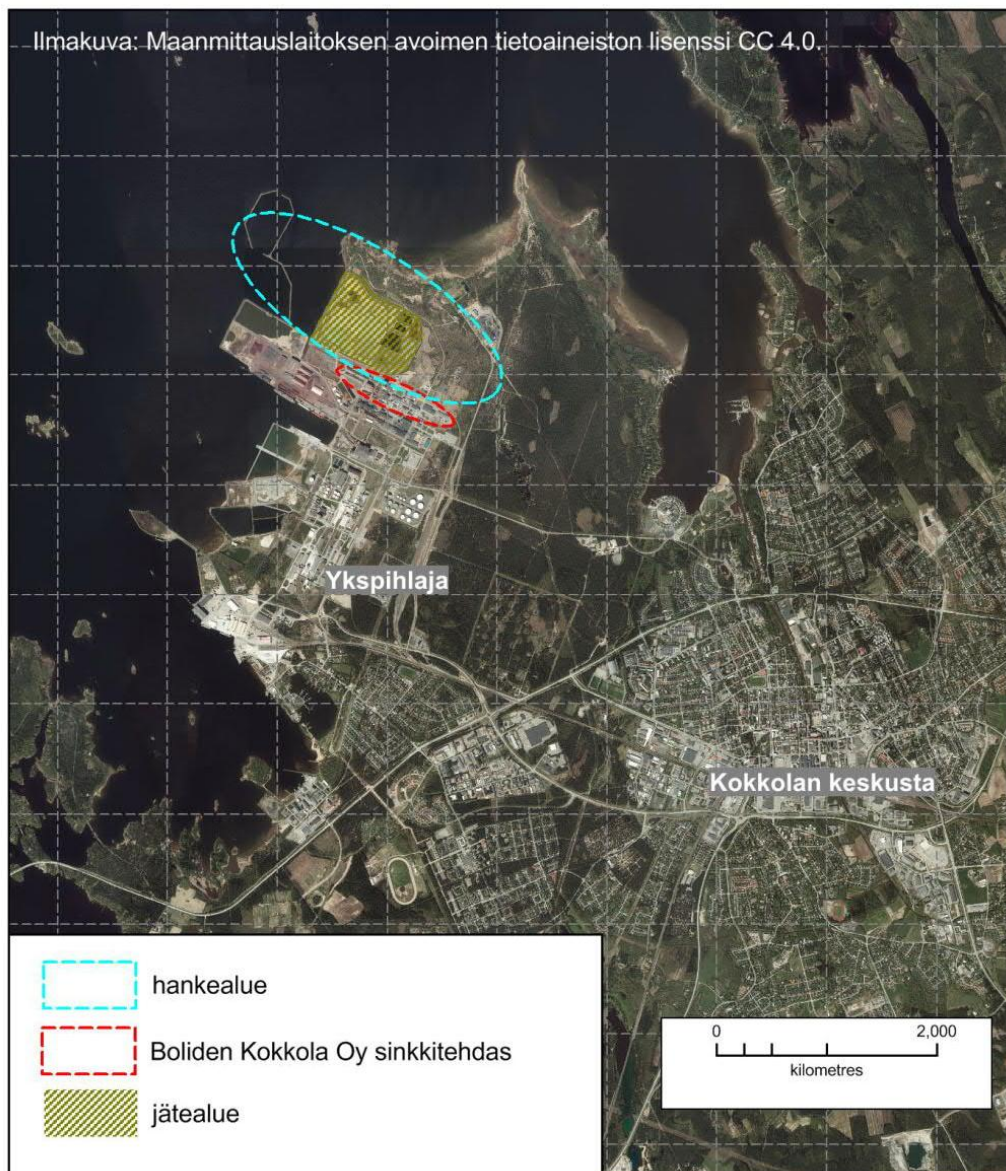
PÖYRY FINLAND OY

DI Titta Anttila	Projektipäällikkö
FM Susanna Ylittervo	Ilmasto ja ilmanlaatu
FM Heimo Vepsä	Pölyn leviämisen mallinnus
DI, FM Mari Kangasluoma	Vesistöt ja veden laatu
FM Eeva-Leena Anttila	Vesiekologia
FM Eero Taskila	Kalasto ja kalatalous
FM Pekka Keränen	Maa- ja kallioperä, pohjavesi
FM Sari Ylitulkila	Kasvillisuus, suojelualueet, Natura, karttaesitykset
Harri Taavetti	Linnut, eläimistö
MARK Sirkku Huisko	Maisema
DI Susanna Kivimäki	Liikenne, kaavoitus ja maankäyttö, kulttuuriympäristö
DI Carlo di Napoli	Melu
YTL Kalle Reinikainen	Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset, SVA

1 JOHDANTO

Boliden Kokkola Oy suunnittelee tehdasalueella sijaitsevan vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentamista.

Tehtaan kaatopaikka sijaitsee Kokkolassa Ykspihlajan suurteollisuusalueella varsinaisen tehdasalueen pohjoispuolella, osin mereen täytetyllä alueella (Kuva 1-1). Se on nykyisellään noin 60 ha laajuinen. Suunnitelmissa on laajentaa kaatopaikkaa nykyisen sijaintialueen välittömässä läheisyydessä joko länsi-luoteeseen meren suuntaan patoamalla ja täyttämällä merialuetta, itä-koilliseen maa-alueen suuntaan tai korottamalla nykyistä kaatopaikkaa.



Kuva 1-1. Boliden Kokkola Oy:n tehtaan ja vaarallisen jätteen kaatopaikan sijainti.

Kaatopaikkatoiminta alueella on aloitettu vuonna 1969 ja täyttökapasiteettia nykyisessä laajuudessa arvioidaan olevan jäljellä noin 20 vuotta. Lupaprosessien pitkien käsittelyaikojen, mahdollisten muutoksenhakuprosessien sekä rakentami-

sen edellyttämän ajan johdosta Boliden Kokkola Oy on päättänyt käynnistää jätealueen laajennuksen suunnittelun sekä hankkeen edellyttämän YVA-menettelyn hyvissä ajoin.

Nykyiselle kaatopaikalle sijoitetaan Bolidenin rautapitoista jarosiittia ja rikkirikastetta, viereisen toimijan Freeport Cobalt Oy:n prosessisakkaa sekä pienempiä määriä muita kiinteitä jätteitä märkäpainona kaikkiaan noin 500 000 tonnia vuodessa. Alue on luokiteltu vaarallisen jätteen kaatopaikaksi ja sillä on voimassa oleva ympäristölupa (LSY-2003-Y-410; annettu 14.5.2008 ja VHO:n päätös luvasta jätetyistä valituksista 11/0274/1; annettu 11.10.2011). Vuonna 2000 jätealue on rakennettu vastaamaan kaatopaikkalainsäädännön vaatimuksia. Laajennusalueen rakenteet tullaan vastaavasti rakentamaan kaatopaikkalainsäädännössä vaarallisen jätteen kaatopaikalle edellytetyt rakennevaatimukset huomioiden.

Tehtaan toimintaan ei ole suunnitteilla muutoksia, jotka vaikuttaisivat muodostuvan ja laajennusalueelle sijoitettavan jätteen kemialliseen laatuun tai määrään. Laajennusalueelle tullaan sijoittamaan Bolidenin yhteisjätettä. Nykyisestä sijoitustavasta poiketen jäte tullaan sakeuttamaan, kuljettamaan alueelle autokuljetuksina sekä sijoittamaan kaatopaikalle päätypengerrystekniikalla. Jätteen lietteenä pumpaamisesta ja sijoittamisesta altaisiin luovutaan. Muutos jätteen sijoitustavassa sisältyy nykyiseen ympäristölupaan.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitetty arvio vaarallisen jätteen kaatopaikan laajennuksen ympäristövaikutuksista, kuvattu arvioinnissa käytetyt menetelmät sekä arviointimenettelyn toteutus.

2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

2.1 Arviointimenettelyn sisältö ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain mukaisesti menettelyssä on tavoitteena tuottaa tietoa hankkeesta luonnonympäristöön, rakennettuun ympäristöön ja ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista sekä edistää tiedon yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyllä pyritään ehkäisemään ja lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita. YVA-menettelyn keskeisiä ominaisuuksia ovat vaihtoehdot, osallistuminen ja julkisuus.

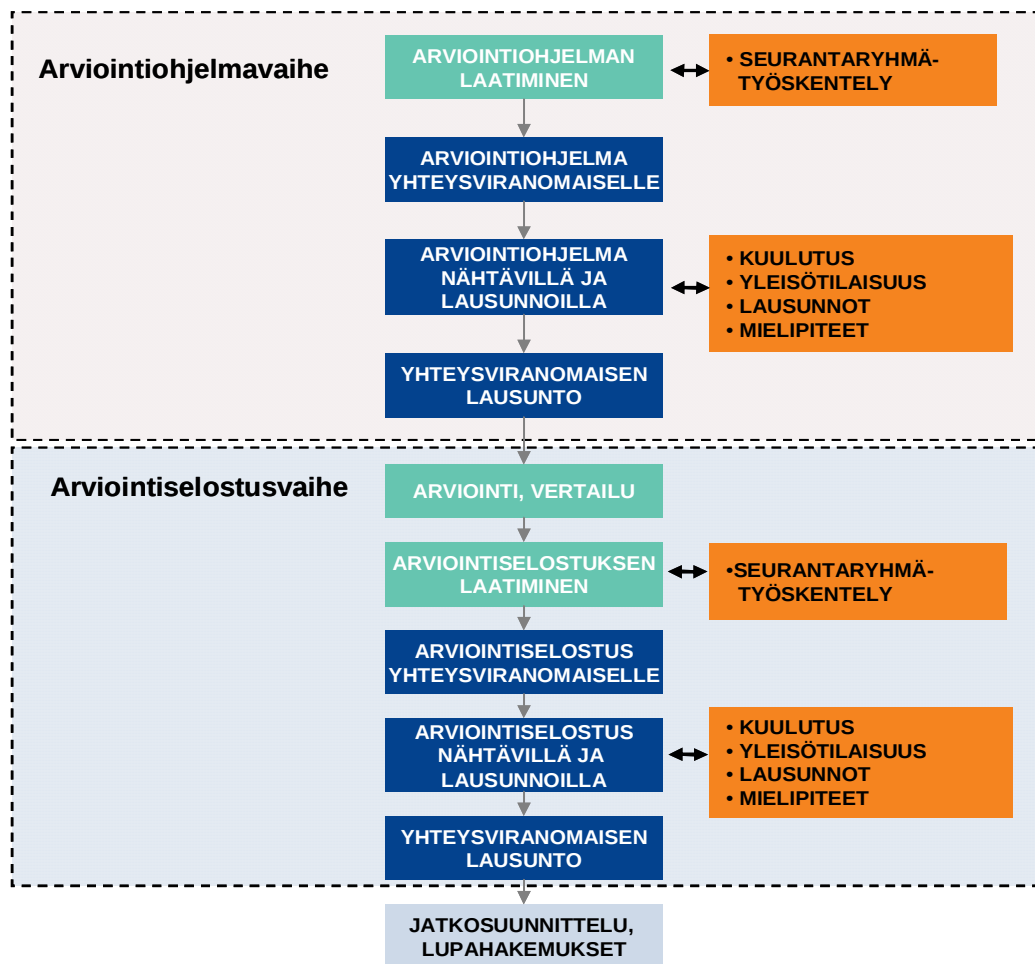
YVA-lainsäädäntö on uudistunut keväällä 2017 (252/2017), mutta tässä YVA-menettelyssä noudatetaan vielä vanhaa lainsäädäntöä (468/1994, 267/1999, 458/2006, 1584/2009), koska aloite hankkeesta on tehty ennen uuden lain voimaan tuloa.

Boliden Kokkola Oy:n vaarallisen jätteen kaatopaikan laajennus edellyttää YVA-menettelyä YVA-lain (252/2017) 2. luvun 3 § kohdan 11) perusteella ” 11) *jätehuolto: a) vaarallisen jätteen käsittelylaitokset, joihin vaarallista jätettä otetaan poltettavaksi, käsiteltäväksi fysikaalis-kemiallisesti tai sijoitettavaksi kaatopaikalle.*” Boliden Kokkola Oy:n prosessissa muodostuva pääosin rautaa ja rikkiä sisäl-

tävä sakka (ns. yhteisjäte) luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi ja sen sijoitusmäärä on märkäpainona noin 500 000 t /a (kuivapaino noin 300 000 t/a).

Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä. YVA-menettelyssä itsessään ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista lupa-asioita.

YVA-lain 2§ mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan menettelyä, jossa ”selvitetään ja arvioidaan tiettyjen hankkeiden ympäristövaikutukset ja kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea”. YVA-menettelyyn sisältyy ohjelma- ja selostusvaihe (Kuva 2-1.).



Kuva 2-1. YVA-menettelyn vaiheet.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi virallisesti, kun hankkeesta vastaava toimitti arviointiohjelman yhteysviranomaiselle, Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle 12.2.2016. YVA-ohjelmassa on esitetty perustiedot hankkeesta ja arvioitavista toteutusvaihtoehdoista, hankeaikataulu sekä hankealueen nykytila. Ohjelmaan sisältyy suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia

selvitetään, millä tavoin selvitykset tehdään sekä suunnitelma tiedottamisesta hankkeen aikana.

Yhteysviranomainen kuulutti 24.2.2016 hankkeesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta Keskipohjanmaassa ja Kokkola-lehdessä ja järjesti Kokkolassa Villa Elbassa 15.3.2016 tiedotustilaisuuden, jossa kansalaiset ja yhteisöt saivat esittää kysymyksiä ja mielipiteitään arvioinnin kohteena olevasta hankkeesta. Kokkola-lehdessä kuulutus julkaistiin myös ruotsin kielellä. Arviointiohjelma oli nähtävillä 24.2.–13.4.2016 välisen ajan. Yhteysviranomainen pyysi lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta ja muilta tahoilta. Lisäksi kaikilla hankkeesta kiinnostuneilla oli mahdollisuus antaa mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Lausuntoja saatiin kaikkiaan 16 ja mielipiteitä neljä kappaletta. Ohjelmasta annettujen lausuntojen, mielipiteiden, tiedotustilaisuuksissa esille tulleiden seikkojen ja muun lisätiedon pohjalta yhteysviranomainen antoi ohjelmasta oman lausuntonsa 12.5.2016.

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. Liitteessä 1 on tiivistelmä yhteysviranomaisen lausunnosta ja kuvaus siitä, miten lausunto on huomioitu ympäristövaikutusten arvioinnissa. Arviointityön tulokset on esitetty tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus). YVA-selostuksessa tulee YVA-lain mukaan esittää mm.:

- arvioitavat vaihtoehdot
- hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot
- ympäristön nykytilan kuvaus
- vaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys
- selvitys hankkeen suhteesta oleellisiin suunnitelmiin ja ohjelmiin
- arvioitujen vaihtoehtojen vertailu
- haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot
- ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi
- kuvaus vuorovaikutuksen ja osallistumisen järjestämisestä YVA-menettelyn aikana
- kuvaus yhteysviranomaisen lausunnon huomioimisesta arviointiselostuksen laadinnassa.

Yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiselostuksen vastaavasti kuin ohjelman ja järjestää tiedotustilaisuudet. Arviointiselostus on nähtävillä 1–2 kuukauden ajan, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen kokoaa selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä olon päättymisestä. Yhteysviranomaisen antama lausunto päättää YVA-menettelyn.

Lupia tai niihin rinnastettavia päätöksiä haettaessa arviointiselostus ja viranomaisen siitä antama lausunto liitetään hakemuksiin. Lupaviranomaiset käyttävät niitä oman päätöksentekonsa perusaineistona. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä

on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu lausunto on otettu huomioon.

2.2 Vuorovaikutus ja osallistuminen

2.2.1 Ohjausryhmä

Ympäristövaikutusten arviointityön ohjausta ja valvontaa varten on menettelyn alkuvaiheessa nimetty ohjausryhmä. Ohjausryhmän avulla tavoitteena on saada hankkeen suunnitteluun huomioiduksi tietoja paikallisista oloista sekä toiminnasta alueella sekä välittää paikallistasolle tieto suunnittelun etenemisestä. Ohjausryhmään on kutsuttu yhteysviranomaisen, hankkeesta vastaavan, alueella toimivien yhteisöjen ja säätiöiden sekä muiden intressitahojen edustajat. Ohjausryhmään on nimetty edustajat seuraavilta tahoilta:

- Boliden Kokkola Oy
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, osallistuu viran puolesta
- Kokkolan kaupunki, ympäristöpalvelut
- Kokkolan kaupunki, kaavoituspalvelut
- Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri
- Öjan kalastuskunta
- Elban, Harrinniemen, Rummelön ja Sannanrannan huvilayhdistys ry
- Ykspihlajan asukasyhdistys
- Kokkolan suurteollisuusalueyhdistys ry (KIP)/ KIP Ympäristöryhmä
- Freeport Cobalt Oy
- Kokkolan Vesi
- Pöyry Finland Oy

YVA-menettelyn aikana on järjestetty kolme ohjausryhmän tapaamista. Ensimmäinen tapaaminen pidettiin YVA-menettelyn alkuvaiheessa, jolloin esiteltiin hanke ja käynnistytävä YVA-menettely. Toisessa ohjausryhmän kokouksessa käsiteltiin yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto. Viimeisessä ohjausryhmän kokouksessa esiteltiin YVA-selostuksen luonnos ja laaditut arviot hankkeen ympäristövaikutuksista ohjausryhmälle. Kokousten lisäksi ohjausryhmälle on annettu mahdollisuus kommentoida YVA-ohjelmaa ja -selostusta niiden ollessa luonnosvaiheessa.

2.2.2 Yleisötilaisuudet

YVA-laki ei edellytä yleisölle suunnatun tiedotustilaisuuden järjestämistä, mutta lain 11a §:n mukaan hankkeesta tiedottaminen ja kuuleminen voidaan järjestää lain edellyttämän menettelyn lisäksi myös muulla tavoin.

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista järjestettiin avoin yleisötilaisuus YVA-ohjelman nähtävilläolonaikana 15.3.2016 Villa Elbassa. Yhteysviranomaisen koolle kutumassa tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja laadittua YVA-ohjelmaa, sekä käytiin läpi YVA-menettelyn vaiheet ja vaikuttamismahdollisuudet. Tilaisuudessa oli yleisöä yli 20 henkilöä ja siellä käytiin hyvää keskustelua hankkeesta ja sen vaihtoehtoisista toteutustavoista.

YVA-selostuksen valmistumisen jälkeen järjestetään toinen yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus. Siinä esitetään laadittujen arviointien keskeiset tulokset ja yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista ja sen riittävydestä. Yleisötilaisuus pidetään YVA-selostuksen nähtävillä oloaikana.

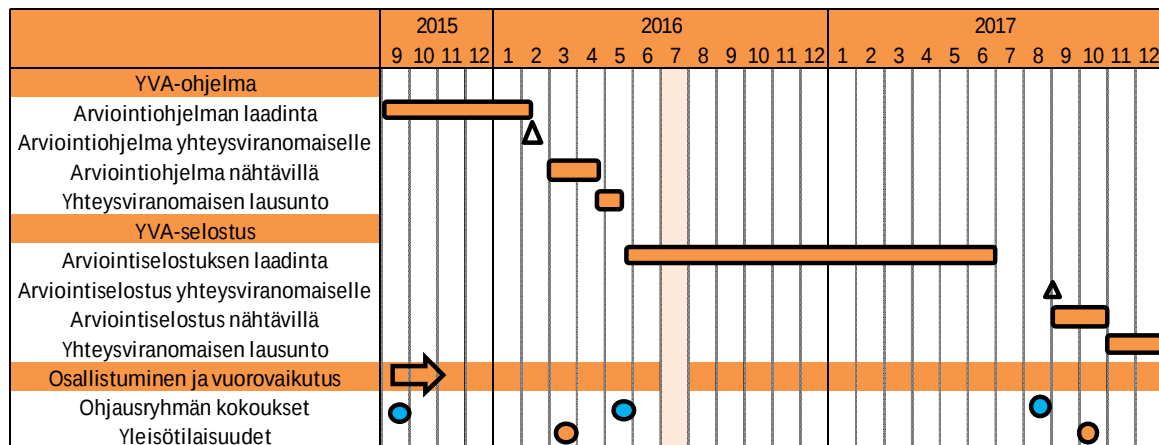
2.2.3 Lausunnot ja mielipiteet

YVA-ohjelmasta saatiin kaikkiaan 16 lausuntoa ja neljä mielipidettä. Lausuntoja antoivat Elban, Harriniemen, Rummenön ja Sannanrannan huvilayhdistys ry, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus Liikennevastuualue, Freeport Cobalt Oy, Innopower Oy, Kainuun ELY-keskus patoturvallisuusviranomainen, K.H. Renlundin museo – maakuntamuseo, Kokkolan Kalastajainseura ry, Kokkolan kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta, Kokkolan kaupungin ympäristöterveyslautakunta, Kokkolan satama, Liikennevirasto, Metsähallitus, Museovirasto, Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri ry ja Ykspihlajan asukasyhdistys ry.

Yhteysviranomainen on huomioinut omaan lausuntoonsa (EPOELY/3728/2015) muiden tahojen lausuntojen ja mielipiteiden keskeisen sisällön ja ne on huomioitu arvioinnissa yhteysviranomaisen lausunnon edellyttämässä laajuudessa. Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioiminen on kuvattu liitteessä 1. Liitteeseen on eritelty lausunnosta ne kohdat, joissa esitettiin täydennystarpeita YVA-menettelyyn ja vaikutusten arviointiin.

2.3 Ympäristövaikutusten arvioinnin aikataulu

Kuvassa (Kuva 2-2) on esitetty Boliden Kokkola Oy:n vaarallisen jätteen kaatopaikan laajennuksen YVA-menettelyn toteutunut aikataulu.



Kuva 2-2. YVA-menettelyn aikataulu.

3 HANKKEEN JA SEN VAIHTOEHTOJEN KUVAUS

3.1 Hankevastaava

Hankkeesta vastaava Boliden Kokkola Oy on tuotantokapasiteetiltaan Euroopan toiseksi suurin sinkkitehdas. Tehtaan päätuote on puhdas sinkki ja siitä valmistetut seostuotteet. Tehtaan sinkin tuotantokapasiteetti on 315 000 tonnia vuodessa ja tuotetun sinkin arvo vuonna 2015 oli 534 miljoonaa euroa. Boliden Kokkolalle merkittävimpiä sivuaineita ovat hopea ja kupari, jotka otetaan talteen hopearikasteena ja kuparisakkana. Metallien lisäksi tehdas saa lisätuloja rikkipapasta sekä höyrystä ja prosessilämmöstä. (Boliden Kokkola 2015b)

Boliden Kokkola huomioi toiminnassaan työturvallisuuden ja ympäristön. Toiminnan ympäristövaikutuksia seurataan yhteistarkkailun puitteissa ja tehtaan toimintaa kehitetään ympäristövaikutusten minimoimiseksi. Toiminnan merkittävimmät ympäristönäkökulmat ovat päästöt ilmaan ja veteen, energiatehokkuus sekä jätteiden ja muiden sivuvirtojen hallinta. Boliden Kokkolan energianhallintajärjestelmä sertifioitiin ISO 50001-standardin mukaiseksi kesällä 2014. Se on yksi maailman energiatehokkaimmista sinkkitehtaista. (Boliden Kokkola, 2014 ja 2015b)

Sinkkitehdas on Kokkolan suurin yksityinen työnantaja. Vuonna 2015 tehdas työllisti 540 henkeä. Tehtaalla on myös merkittävä välillinen työllisyysvaikutus.

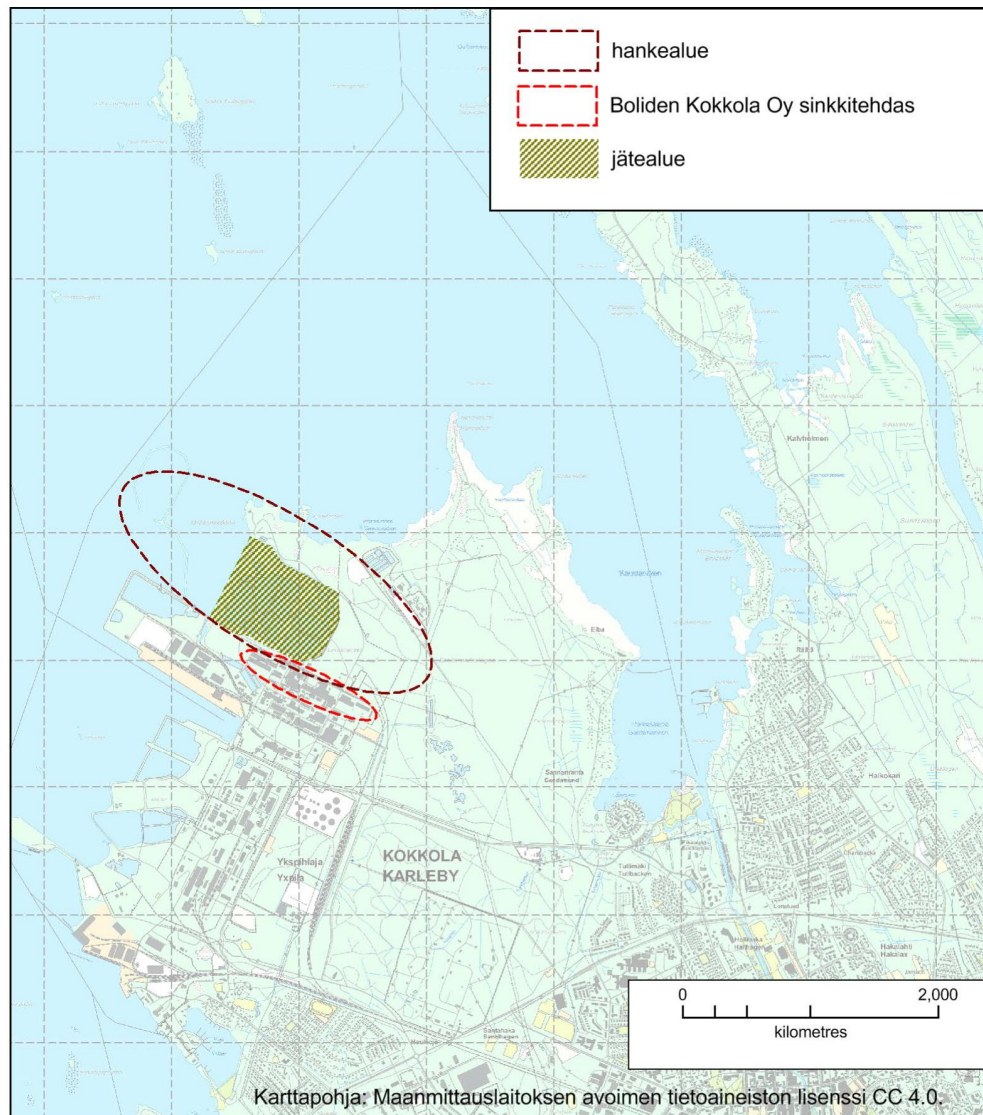
Boliden Kokkola on osa kansainvälistä metallikonsernia. Sen emoyhtiö on ruotsalainen Boliden AB, jonka erikoisalaa ovat malminetsintä, kaivostuotanto, sulatto-toiminta ja metallien uusiokäyttö. Yhtiön päätuotteet ovat sinkki ja kupari, joiden lisäksi yhtiö tuottaa myös kultaa, hopeaa ja lyijyä. Suomen ja Ruotsin lisäksi tuotantolaitoksia on Norjassa ja Irlannissa. Boliden-konsernin liikevaihto vuonna 2015 oli noin 4 010 miljoonaa euroa ja konserni työllisti vuoden lopussa 4878 henkilöä. Bolidenin osake noteerataan Tukholman pörssissä. (Boliden Kokkola 2014, Boliden Kokkola 2015a)

3.2 Hankkeen sijainti

Boliden Kokkola Oy:n sinkkitehdas sijaitsee Kokkolassa Ykspihlajan teollisuusalueen pohjoispäässä. Tehtaan vaarallisen jätteen kaatopaikka sijoittuu tehdasalueen pohjoispuolelle meren rantaan, osittain mereen täytetylle alueelle. Nykyinen kaatopaikka-alue on laajuudeltaan noin 60 hehtaaria.

Kaatopaikkaa on suunniteltu laajennettavaksi länsi-luoteeseen merialueen suuntaan, itä-koilliseen maa-alueelle tai korottamalla nykyistä kaatopaikkaa.

Hankealueen sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 3-1).



Kuva 3-1. Hankealueen sijainti.

3.3 Hankkeen tarpeellisuus

Boliden Kokkola Oy:n yhteisjäte on määrällisesti merkittävimpiä kaatopaikoille sijoitettavia vaaralliseksi jätteeksi luokiteltuja jätejakeita Suomessa. Nykyisen vaarallisen jätteen kaatopaikan teoreettinen täyttymisajankohta on vuonna 2035. Jotta sinkkitehtaan toiminta voidaan turvata tulevaisuudessa, on toiminnassa muodostuville jätteille oltava sijoituspaikka myös tämän jälkeiselle ajalle.

Toiminnan jatkuvuuden turvaamiseksi Boliden Kokkola Oy suunnittelee vaarallisen jätteen kaatopaikan laajentamista yhtenä vaihtoehtona jäteiden hallinnalle. Hankkeessa on lähdetty etsimään kaatopaikan laajennusvaihtoehtoja nykyiseltä sijaintipaikalta, mikä on ympäristön kannalta järkevin ja kustannustehokkain lähestymistapa jätteiden loppusijoituksen jatkamiseksi. Sijoitettaessa jäte tehdään läheisyyteen on myös mahdollinen hyötykäyttö tulevaisuudessa helpompaa, mikäli yhteisjätteen jatkojalostus osoittautuu teknis-taloudellisesti mahdolliseksi. Yhteisjätteen hyödyntäminen raaka-aineena edellyttää huomattavia investointeja sekä kattavia selvityksiä Boliden Kokkola Oy:n jätejakeiden soveltuvuudesta

prosessiin. Jalostuksesta aiheutuu ympäristövaikutuksia mm. ilmapäästöinä ja sen ympäristövaikutukset saattavat olla stabiiliin jätteen kaatopaikka sijoittamisesta merkittävämmät. Yhteisjätteen jatkojalostus ei myöskään kokonaisuudessaan poista tarvetta jätteiden loppusijoittamiselle. Jätteen hallittu läjittäminen on välttämätöntä, mutta myös muita jätteiden hallinnan tulevaisuuden vaihtoehtoja on mietitty.

Yhtiöllä on meneillään selvityksiä yhteisjätteen jatkojalostamisesta, joilla jätteen laatua pyritään parantamaan siten, että se soveltuisi maarakennukseen tai myyntiin tuotteena. Yhteisjätteen jatkojalostuksesta ei ole vielä käytettävissä niin tarkkoja suunnitelmia, että sen ympäristövaikutuksia voitaisiin arvioida. Mikäli jätteen jalostus osoittautuu jatkossa toteuttamiskelpoiseksi, tullaan siihen liittyvät mahdolliset vaikutusarviointi- ja lupamenettelyt aloittamaan omana menettelynään.

3.4 Hankkeen toteutusaikataulu

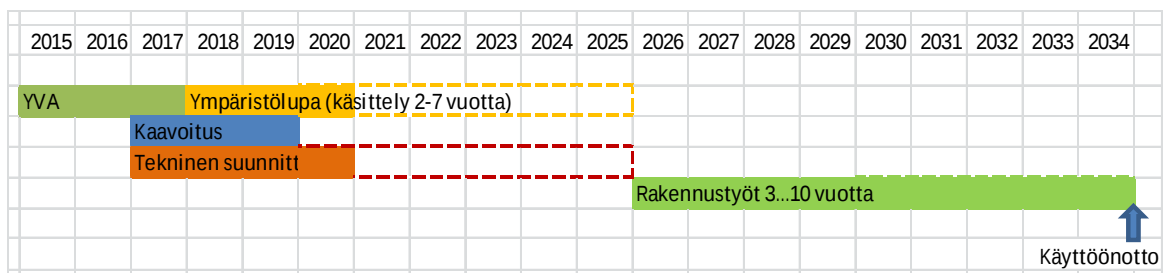
Hankkeen YVA-menettely toteutetaan vuosina 2015–2017, jonka jälkeen vuosina 2018–2020 haetaan ympäristölupa toteutettavaksi valittavalle laajennusvaihtoehtolle. Ympäristöluvan saaminen kestää arviolta 2–7 vuotta (myönnetään välillä 2019–2024) riippuen mahdollisten valitusten määrästä.

Jätealueen laajennus edellyttää alueella myös kaavoitukseen muutoksia, joiden laajuus riippuu toteutukseen valittavasta vaihtoehdosta. Ennen ympäristöluvan hakemista päivitetään alueen kaavoitus, mikä kestää arviolta 2–3 vuotta (2017–2019).

Kaatopaikan laajennuksen alustava yleissuunnittelu on aloitettu syksyllä 2014 samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa ja sitä on tarkennettu YVA-menettelyn aikana vuosina 2015 ja 2016. YVA-menettelyn jälkeen suunnittelua jatketaan toteutettavaksi valitulle vaihtoehdolle tarkemmaksi yleissuunnitelmaksi ja edelleen rakennussuunnitelmaksi ympäristöluvan mukaiselle toteutustavalle.

Ympäristöluvan saamisen jälkeen rakennusurakka kilpailutetaan ja vaihtoehdosta riippuen pato- ja pohjarakenteiden rakennustyöt kestävät noin 3–10 vuotta. Liitteessä 2 on eritelty rakennus-, käyttö-, sulkemis- ja jälkihoitovaiheen aikataulut vaihtoehdoittain, koska eri vaiheiden ajalliset kestot vaihtelevat merkittävästi vaihtoehdosta riippuen.

Jätteen sijoittaminen uudelle alueelle tullaan aloittamaan nykyisen kaatopaikan täytyttyä arviolta vuonna 2035.



Kuva 3-2. Hankkeen yleisaikataulu.

3.5 Nykyisen kaatopaikkatoiminnan kuvaus

Boliden Kokkola Oy:n vaarallisen jätteen nykyiselle toiminnassa olevalle kaatopaikalle on sijoitettu Bolidenin yhteisjätettä, jonka pääkomponentit ovat rautapi-
toinen jarosiitti ja rikkirikaste, Freeport Cobalt Oy:n prosessisakkaa sekä pienem-
piä määriä muita kiinteitä jätteitä (Taulukko 3-1). Alueelle sijoitetut jätteen on
eritelty tarkemmin liitteen 3 taulukossa. Laajennusalueelle sijoitettavan yhteisjät-
teen ominaisuudet on kuvattu kappaleessa 3.6. Viime vuosien aikana alueelle on
sijoitettu noin 500 000 tonnia jätettä vuosittain märkäpainona ilmoitettuna (kui-
vapaino noin 300 000 t/a).

Taulukko 3-1. Kaatopaikalle vuosina 2009 -2015 sijoitetut jätteet (märkäpaino t/a).

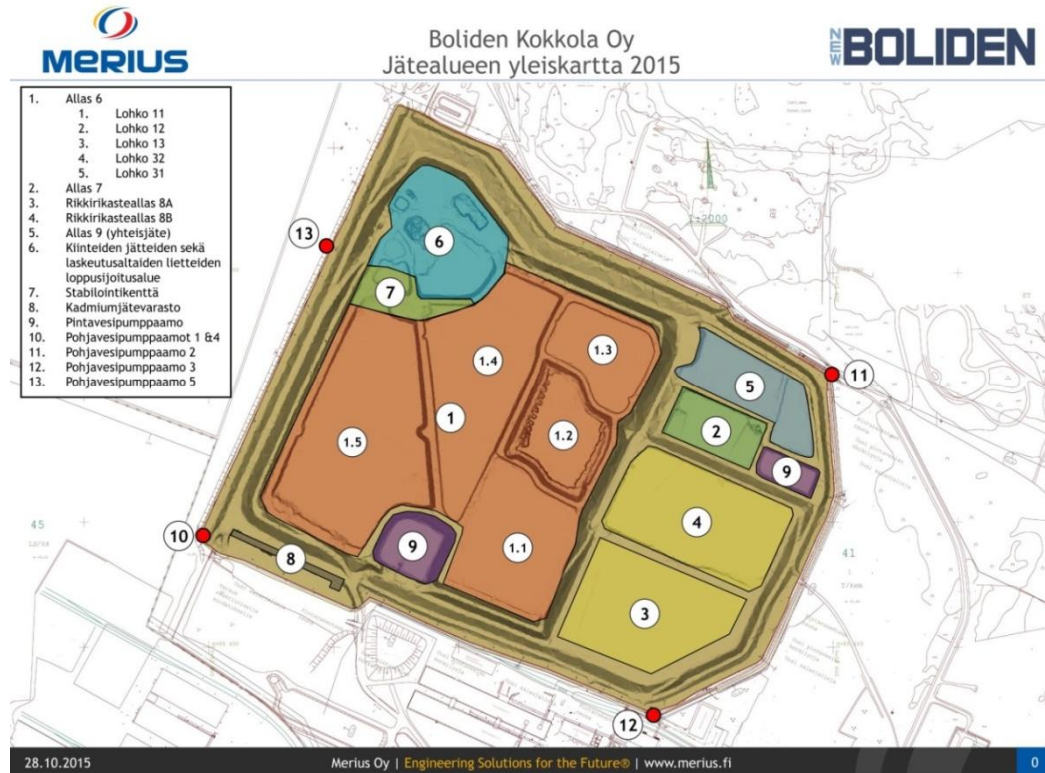
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Keskimää- räinen %- osuus
Yhteisjäte -Boliden	404443,33	385453,43	361151,67	363641,67	352861,6	367771,1	67,8 %
Muut jätteet -Boliden	34585,92	57793,05	60184,64	31067,82	41893,37	40980,02	8,1 %
Prosessisakka -Freeport Cobalt	168760	162661,05	117305,75	98399,19	148298,1	75695,7	23,4 %
Muut jätteet -Freeport Cobalt	959,76	1200,3	1162,53	1852,78	4041,6	11809,58	0,6 %
Muiden toimijoiden jätteet	2334,4	0	6,7	11,6	13,5	85,5	0,1 %

Jätealueelle toimitettavat jätejakeet käsitellään tarpeen mukaan kaatopaikkakel-
poisuusvaatimukset täyttävään muotoon ennen loppusijoitusta. Perusmääritte-
lyn ja vastaavuustestausten perusteella varmistetaan jätteen soveltuvuus loppu-
sijoitettavaksi alueelle. Osa kiinteistä jätteistä, kuten suodattimet ja kaasun-
pesutornin tätekappaleet, ovat rakenteeltaan vaikeasti analysoitavia, mutta nii-
den määrä on vähäinen. Alueelle sijoitettavia kiinteitä jätteitä muodostuu pää-
asiassa satunnaisesti ja ne ovat selvästi likaantuneita, eivätkä siksi sovellu hyöty-
käyttöön tai ulkopuoliseen käsittelyyn toimitettaviksi.

Prosessijätteet on loppusijoitettu alueelle lietteenä maapohjaisiin tai muovilla ti-
vistettyihin altaisiin (Kuva 3-3 ja Kuva 3-4). Bolidenin yhteisjäte toimitetaan alu-
eelle nykyisin lietteenä ja kuljetusvesi palautuu laskeutumisen jälkeen tehtaan
prosessiin hyödynnettäväksi. Vuonna 2020 Boliden Kokkola Oy siirtyy yhteisjät-
teen kuivakuljetuksiin, jolloin yhteisjäte kuivataan tehtaalla noin 30 % kosteuspi-
toisuuteen ja lastataan kuorma-autoihin, jotka ajavat ja purkavat kuormat jäte-
alueelle. Jätealueella yhteisjäte tasataan ja tiivistetään osa-alueittain. Tässä YVA-
menettelyssä tarkastellulle laajennusalueelle tullaan sijoittamaan ainoastaan Bo-
liden Kokkola Oy:n yhteisjätettä sekä alueelle soveltuvia stabiloituja metallipitoi-
sia prosessisakkoja.

Laskeutusaltaiden lietteet sijoitetaan erilliseen altaaseen nykyisen jätealueen
pohjoisosaan. Lietealtaan yhteydessä on kiinteiden jätteiden sijoitusalue. Samas-
sa yhteydessä on stabilointikenttä, jossa käsitellään ennen loppusijoitusta mm.
mangaanisakka ja sekalaisia prosessilietteitä ja sakkoja, joiden liukoisuusomai-
suudet eivät mahdollista niiden loppusijoitusta sellaisenaan. Sakat välivarastoi-
daan alueella ja stabiloidaan tarkoitukseen soveltuvilla tuhkillä panosprosessina
2–4 kertaa vuodessa. Kadmiumjätettä kapseloidaan alueen eteläosaan betonisiin
bunkkereihin.

Jätealueen reunapadot on tehty maa-aineksesta ja kuivuneesta kiinteytyneestä jarosiitista. Läjityskorkeus jätealueella on tällä hetkellä korkeimmillaan noin tasolla +25 m maanpinnan yläpuolella ja ympäristöluvan mukaan alueelle saa läjittää aina +40 m korkeuteen saakka. Tällä hetkellä alueelle läjitetyn materiaalin määrä on arviolta noin 9 500 000 m³ ktr, josta jarosiittia on noin 3 800 000 m³ ktr. Nykyisen jätealueen jäljellä oleva täyttötilavuus on noin 5 000 000 m³ ktr.

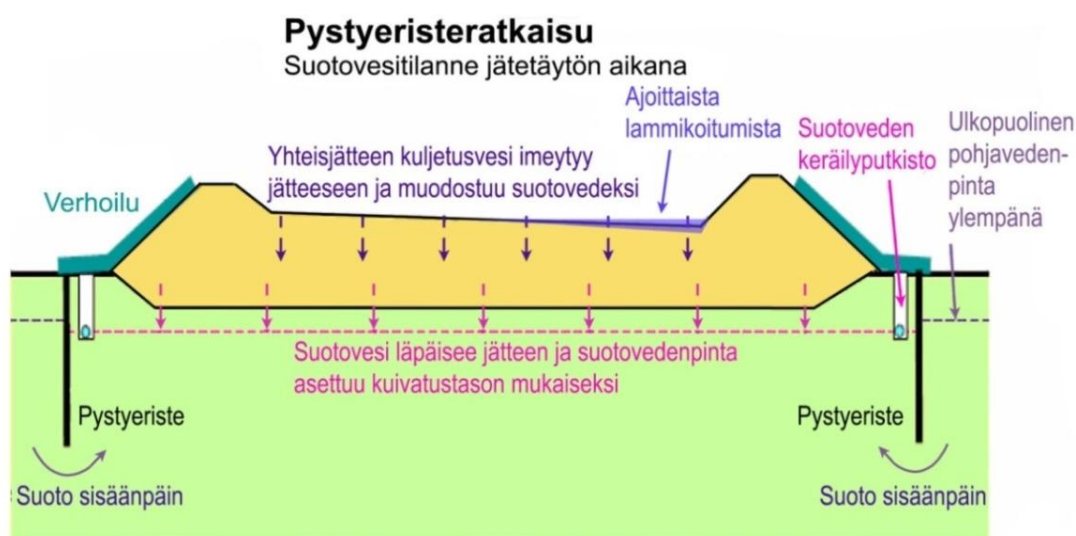


Kuva 3-3. Jätteen sijoitus nykyiselle vaarallisen jätteen kaatopaikalle.



Kuva 3-4. Nykyinen vaarallisen jätteen kaatopaikka.

Kaatopaikka-alueen rakenteet on viimeistely vuonna 2000 vastaamaan kaatopaikkalainsäädännön vaatimuksia rakentamalla alueen ympärille pystyeristysseinämä ja sen sisäpuolelle salaojajärjestelmä (Kuva 3-5). Jätealueen ympärille rakennettu tiivis pystyeristysseinä ulottuu pääosin noin 8–12 metrin syvyyteen ja sen kokonaispituus on 3100 metriä. Pystyeristysseinä on tehty muoviponttiseinän ja sementti-bentoniittirakenteen yhdistelmänä. Patoseinämän sisäpuolelle on asennettu koko pituudelta salaoja, jonka avulla kerätään syntyvät suotovedet ja palautetaan ne käsiteltäväksi sinkkitehtaan prosessiin. Salaojitus on asennettu ympäröivää vedenpintaa alemmalle tasolle. Näin estetään paine-eron avulla haitta-aineiden leviäminen ympäristöön.



Kuva 3-5. Nykyisen vaarallisen jätteen kaatopaikan rakenne.

3.6 Laajennusalueelle sijoitettava jäte

Laajennusalueelle tullaan sijoittamaan Boliden Kokkola Oy:n prosessissa syntyvää yhteisjätettä, joka on pääosin rikkiä, rautaa sekä pieniä pitoisuuksia muita metalleja sisältävää jätettä. Lisäksi alueelle tullaan mahdollisesti sijoittamaan muita vieranomaisten alueelle loppusijoitettavaksi hyväksymiä metallipitoisia jätteitä. Yhteisjätteestä analysoituja kokonaispitoisuuksia on esitetty taulukossa (Taulukko 3-2) ja liukoisia pitoisuuksia taulukossa (Taulukko 3-3).

Taulukko 3-2. Yhteisjätteen koostumus vuosina 2010–2015.

Vuosi	S [%]	Fe [%]	Pb [%]	Zn [%]	As [%]	Cu [%]	Cd [%]	Hg [%]
2010	35,13	15,31	4,73	2,98	0,43	0,19	0,05	0,01
2011	38,08	14,96	4,56	2,64	0,44	0,13	0,04	0,01
2012	35,01	13,93	5,02	2,85	0,49	0,11	0,04	0,01
2013	36,08	13,79	4,93	2,44	0,48	0,12	0,04	0,01
2014	34,41	14,90	5,38	3,07	0,59	0,11	0,04	0,00
2015	32,09	15,63	4,58	3,01	0,60	0,07	0,03	0,00
Keskiarvo	35,13	14,76	4,87	2,83	0,50	0,12	0,04	0,01

Taulukko 3-3. Liukoiset pitoisuudet yhteisjätteessä L/S-suhteella 10 ja kaatopaikka-asetuksen 331/2013 mukaiset pysyvän, tavanomaisen ja vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvot.

	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Sb [mg/kg]	Pb [mg/kg]	TDS [mg/kg]	SO ₄ [mg/kg]
Pysyvä	4	0,5	0,04	2	0,06	0,5	4000	1000
Tavanomainen	50	2	1	50	0,7	10	60000	20000
Vaarallinen	200	25	5	100	5	50	100000	50000
2010	142,5	0,10	2,22	0,28	1,04	19,0		41824,7
2011	147,4	0,10	2,31	0,21	1,47	19,4		41966,2
2012	60,1	0,10	0,75	0,27	1,63	12,0		48933,3
2013	54,0	0,10	0,91	0,43	1,30	11,9		45248,1
2014	125,0	0,10	0,83	0,41	2,12	14,4	79292,2	53303,5
2015	58,5	0,10	0,14	0,40	0,85	8,2	85162,9	57989,4
Keskiarvo	97,9	0,1	1,2	0,3	1,4	14,1	82227,6	48210,9

Kaatopaikka-asetuksessa 331/2013 on määritetty haitallisten aineiden liukoille pitoisuuksille raja-arvot, joiden tulee alittaa, jotta jäte voidaan sijoittaa turvallisesti ja riskittä kaatopaikalle. Raja-arvot on määritetty erikseen pysyvän, tavanomaisen ja vaarallisen jätteen kaatopaikoille. Vaarallisen jätteen kaatopaikkojen tiiviimmät pohja- ja peittorakenteet mahdollistavat haitallisempien jätejakeiden sijoittamisen riskittä vaarallisen jätteen kaatopaikalle ja siten niille asetetut raja-arvot ovat korkeammat.

Jarosiitissa pääkomponenttina on rauta (20 %) ja lisäksi se sisältää sinkkiä (4 %), lyijyä (5 %) ja pieniä määriä kuparia, kadmiumia, elohopeaa ja arseenia. Rikkirikaste sisältää alkuainerikkiä, sekä hieman metallisulfideja, jarosiittia, lyijysulfaattia, piioksidia ja rikkiä. Asetuksen 179/2012 jäteluettelon mukaan sinkin hydrometallurgiassa syntyvät lietteet (jarosiitti mukaan luettuna) luokitellaan suoraan vaarallisiksi jätteiksi (jäteluokka 11 02 02*).

Yhteisjätteessä suurimpina pitoisuuksina esiintyvien haitallisten aineiden ominaisuudet on kuvattu seuraavassa pääasiassa Toxnet-verkoston vaarallisten aineiden tietokannan (<https://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/hsdb.htm>) perusteella. Haitta-aineiden kulkeutumista ja niille altistumista on arvioitu osa-alueittain ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Yhteisjätteessä on eniten rikkiä (35 %) ja se on osittain helposti liukoissa muodossa, mikä näkyy myös liukoisen sulfaatin määrässä. Kaatopaikka-asetuksen (331/2013) mukaisesti ja ympäristöviranomaisen päätöksellä Boliden Kokkola Oy:n toiminnassa seurataan liukoisen rikin kokonaismäärää, minkä osalta vuosien 2010 – 2015 keskimääräinen pitoisuus jää alle vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvon.

Sulfaattia esiintyy luontaisesti meressä runsaina pitoisuuksina. Sitä ei ole mainittu valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle haitallisista aineista eikä sille ole asetettu pintavesien laatunormeja. Liiallisen sulfaatin haitallisuus ympäristössä perustuu sen kykyyn sitoa erilaisia metallien ioneja ja siten lisätä metallien liukoisuutta. Sulfaatti itsessään ei ole ympäristölle eikä terveydelle haitallista, tosin sen on havaittu suurina pitoisuuksina haittaavan kalojen lisääntymistä ja pohjaeläimiä.

Rautaa yhteisjätteessä on noin 15 %, lyijyä noin 5 % ja sinkkiä lähes 3 %. Raudan liukoiselle pitoisuudelle ei ole kaatopaikka-asetuksessa määritetty raja-arvoa. Se on maaperän yleisimpiä alkuaineita, eikä ympäristön kannalta erityisen vaarallinen. Lyijyn liukoisuus yhteisjätteessä on vuotta 2015 lukuun ottamatta ylittänyt tavanomaisen jätteen kaatopaikalle asetetun raja-arvon, mutta ollut aina alle vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvon. Lyijy on ihmisille ja merieliöille myrkyllistä ja ravintoketjussa voimakkaasti kertyvä. Erityisen haitallista se on kehittyville lapsille. Maaperässä lyijyn kulkeutuminen on heikkoa. Hapettavat ja happamat olosuhteet tai kompleksin muodostuminen lisäävät lyijyn liukoisuutta ja kulkeutumista.

Myös sinkin liukoisuus ylittää tavanomaisen jätteen kaatopaikalle määritetyn raja-arvon, mutta on ollut poikkeuksetta vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvoa pienempi. Sinkki on tärkeä hivenaine, mutta suurina määrinä ihmiselle myrkyllistä. Tietyt sinkkiyhdisteet ovat hyvin myrkyllisiä vesieliöille. Luonnossa sinkki esiintyy yleensä kahdenarvoisena yhdisteissä. Maaperässä se pidättyy voimakkaasti, tosin kasvillisuus voi absorboida sinkkiä maasta. Maaperän happamoituminen ja kompleksimuodostus esimerkiksi sulfaatin kanssa lisäävät sinkin liukoisuutta. Pintaveteen joutuessa sinkki pidättyy sedimenttiin ja hienoainekseen.

Arseenin, kadmiumin, kuparin ja elohopean pitoisuudet ovat yhteisjätteessä pienet. Liukoista elohopeaa jätteessä ei ole havaittu lainkaan, eikä sen liukoista pitoisuutta ole siksi tarpeellista seurata. Arseenilla ja kuparilla liukoiset pitoisuudet ovat olleet hyvin pienet ja alittavat esimerkiksi pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetut raja-arvot. Elohopean, arseenin ja kuparin ominaisuuksia ei ole tässä yhteydessä kuvattu, koska niiden pitoisuudet jätteessä ovat niin pienet. Kadmiumin pitoisuus ylittää hieman tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle asetetun raja-arvon, mutta on selvästi alle vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvon. Lisäksi jätteessä on antimonია, jonka liukoinen pitoisuus ylittää tavanomaisen jätteen kaatopaikalle sijoitettavalle jätteelle annetun raja-arvon.

Kadmium on ympäristölle haitallista ja ravintoketjussa eliöihin kertyvää. Ihmisille se on myrkyllistä jo varsin pieninä pitoisuuksina ja tietyt kadmiumyhdisteet, kuten kadmiumkloridi, -oksaatti, -sulfaatti ja -sulfidi ovat myös syöpää aiheuttavia ja perimää vaurioittavia. Maaperässä kadmium on suhteellisen helposti kulkeutuvaa etenkin pH:n ollessa matala ja orgaanisen aineksen määrän vähäinen. Pintavesissä kadmiumin voi esiintyä useissa erilaisissa kemiallisissa olomuodoissa ja se voi muodostaa myös komplekseja. Olomuodosta riippuen kadmium voi liueta, sitoutua hiukkasiin ja muodostaa kolloideja.

Antimoni on puolimetalli ja ominaisuuksiltaan arseenin kaltainen. Se voi olla maaperässä hyvin kulkeutuva ja päätyä pohjaveteen. Antimonin liikkuvuus riippuu kuitenkin voimakkaasti maaperän ominaisuuksista, kuten pH:sta, ja olomuodosta. Esimerkiksi humus ja rautahydroksidit sitovat helposti antimonია ja säätelevät siten sen kulkeutumista. Veteen joutuva antimoni päättyy yleensä sedimenttiin. Antimonin myrkyllisyys ympäristölle ja ihmiselle riippuu sen olomuodosta. Tietyt antimoniyhdisteet ovat erittäin myrkyllisiä esimerkiksi vesieliöille.

Yhteisjätteen merkittävimpien haitallisten aineiden kulkeutumista ja altistusreittejä suunnitellulta laajennusalueelta eri hankevaihtoehdoissa on tarkasteltu ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä.

3.7 YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea jätealueen laajennusvaihtoehtoa, sekä ns. nollavaihtoehtoa, jossa hanketta (vaarallisen jätteen kaatopaikan laajennus) ei toteuteta. Kaikki laajennusvaihtoehdot keskittyvät alueen laajentamiseen nykyisellä paikalla, mikä on ympäristön kannalta järkevin ja kustannustehokkain lähestymistapa jätteiden sijoitukselle, ellei jatkojalostus osoittaudu teknistaloudellisesti mahdolliseksi. Jätteen kaatopaikkasijoitukselle vaihtoehtoisia ratkaisuja ei tässä YVA-menettelyssä käsitellä. Vaaralliseksi jätteeksi luokitellun aineksen hyödyntäminen on haastavaa ja edellyttäisi mm. jätteen ominaisuuksien parantamista ja jäteluokan muuttamista. Jatkojalostuksen mahdollisuudet ja tekniset suunnitelmat eivät ole sillä tasolla, että ympäristövaikutuksia voitaisiin vielä arvioida.

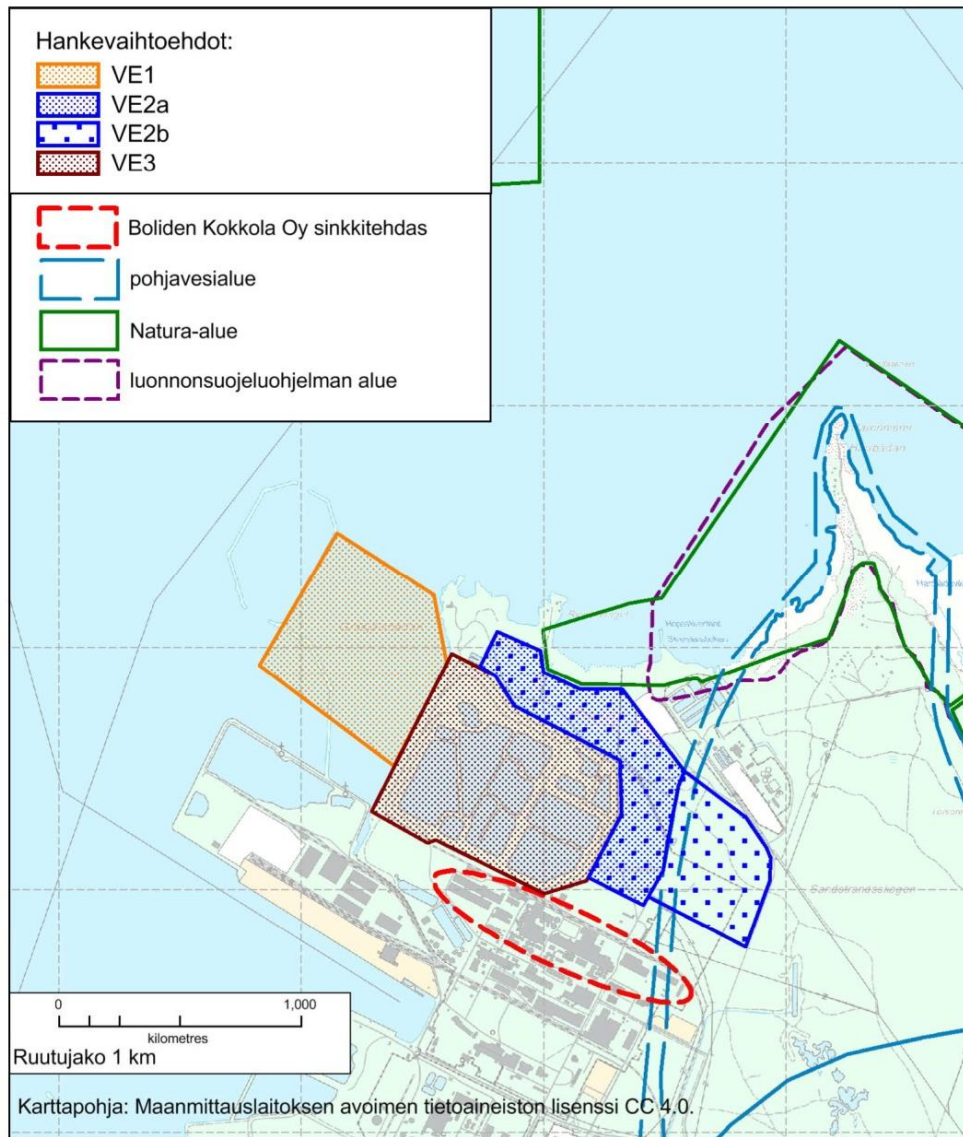
Tarkasteltavat vaihtoehdot on esitetty taulukossa (Taulukko 3-4) sekä kartalla (Kuva 3-6) ja liitteessä 4.

Laajennusalueelle tullaan kaikissa vaihtoehdoissa sijoittamaan ainoastaan Boliden Kokkola Oy:n yhteisjätettä kuivattuna 30 % kosteuspitoisuuteen. Jätteen ominaisuudet on kuvattu kappaleessa 3.6. Muita jätteitä alueelle ei suunnitella sijoitettavan, eikä sinne myöskään ole suunnitteilla jätteiden esikäsittelyä tai muita toimintoja, joita kuitenkin jatketaan nykyisellä jätealueella voimassaolevan ympäristöluvan mukaisena.

Taulukko 3-4. YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

	Vaihtoehto	Jättemäärä Mm3	Pinta-ala ha	Korkeus m (NN)	Käyttöikä vuotta
VE0	Hankkeen jättäminen toteuttamatta	0	60	+40	0
VE1	Laajennus merelle	13,2	60+40	+40	43
VE2a	Laajennus maalle	10,1	60+30	+40	33
VE2b	Laajennus maalle	16	60+50	+40	52
VE3	Nykyisen alueen korotus	4,5	60	+60 *	15

*)Alustava arvio, lakikorkeus voidaan määrittäin vain riittävillä stabiliteettilaskelmilla



Kuva 3-6. YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot.

3.7.1 Nollavaihtoehto VE0

YVA-asetuksen 9 §:n kohdan 2 mukaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhtenä vaihtoehtona tulee tarkastella hankkeen toteuttamatta jättämistä eli niin sanottua nollavaihtoehtoa.

Hankkeen nollavaihtoehtona (VE0) tarkastellaan tilannetta, jossa kaatopaikkaa ei laajenneta nykyisellä paikalla. Jotta tehtaan toiminta voi jatkua, on jätteiden käsittely tai loppusijoitus ratkaistava muulla tavoin. Nollavaihtoehtona tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan tilannetta, jossa sinkkitehtaan toiminnassa muodostuva yhteisjäte kuljetetaan muualle loppusijoitettavaksi.

Nollavaihtoehdon toteutettavuutta heikentää vaarallisen jätteen käsittely- ja loppusijoituspaikan löytyminen sopivan etäisyyden päästä jätteen syntypaikasta. Lisäksi arviointia hankaloittaa vaihtoehtoisen sijaintipaikan teoreettisuus, koska todellista olemassa olevaa sijaintipaikkaa toisaalla ei ole tässä vaiheessa olemassa. Mikäli jätteet päädytään kuljettamaan toisaalle, on sijaintipaikan varmistuttua

toteutettava todennäköisesti erillinen YVA-menettely ympäristövaikutusten arvioimiseksi.

Lähin toiminnassa oleva jätteen loppusijoitusalue on Oy Ekorosk Ab:n Storkohmon jäteasema Kokkolan keskustan eteläpuolella, noin 12 km etäisyydellä Boliden Kokkolan sinkkitehtaalta. Storkohmossa on ollut kaatopaikka 1960-luvulta lähtien ja sinne on sijoitettu yhdyskuntajätettä ja alueen teollisuusjätteitä. Biologisen jätteen kaatopaikkakiellon tullessa voimaan vuoden 2016 alussa muuttuu toiminnan pääpaino kaatopaikkasijoituksesta lajittelu- ja välivarastointialueiksi. Jätekeskuksessa otetaan vastaan ja välivarastoidaan pieniä määriä vaarallista jätettä, mutta nykyiset rakenteet ja toiminta eivät mahdollista suurempien määrien käsittelyä. Toiminnan ympäristöluvan tarkistus on parhaillaan vireillä Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintovirastossa.

Ekokem Oy on suunnitellut vaarallisten teollisuusjätteiden käsittely- ja loppusijoitusalueiden rakentamista Ykspihlajan teollisuusalueelle Kokkolaan. Aluehallintovirasto myönsi toiminnalle ympäristöluvan, jonka Vaasan hallinto-oikeus kumosi 7.7.2016 kaatopaikkatoiminnan ja jätteiden termisen käsittelyn osalta. Jätteiden käsittely- ja kierrätystoiminnan osalta lupa pidettiin voimassa. Vaasan hallinto-oikeuden päätöksestä valitettiin korkeimpaan oikeuteen, joka antoi päätöksensä 8.6.2017. Korkein oikeus piti Vaasan hallinto-oikeuden päätöksen voimassa ja sen mukaan Ekokem Oy:lle on myönnetty lupa jätteen käsittely- ja kierrätyskeskukselle.

Nollavaihtoehdon toteuttaminen vaatii jätteen lastausjärjestelmän rakentamista tehdasalueella. Koska olemassa olevaa vastaanottopaikkaa jätteelle ei ole olemassa, tulisi lisäksi rakentaa toisaalle vaarallisen jätteen kaatopaikan rakennevaatimukset täyttävä jätealue.

Liitteessä 2 on esitetty esimerkki nollavaihtoehdon toteutusaikataulusta. Jos jätteet kuljetetaan toisaalle, ympäristövaikutukset on ennen suunnittelun etene mistä todennäköisesti arvioitava erillisessä YVA-menettelyssä. Jätealueen sijoittaminen toisaalle saattaa myös edellyttää alueen kaavoitusta jätealueeksi. Rakennettaessa uusi jätekeskus toisaalle, tähän tarkoitukseen mahdollisimman hyvin sopivalle paikalle, kestävät alueen rakennustyöt arviolta 3...5 vuotta. Käyttöönotto ajoittuu joka tapauksessa vuoteen 2035, kun toiminta nykyisellä jätealueella päättyy. Käyttöikä vaihtoehdossa VE0 riippuu mm. käytettävissä olevan alueen laajuudesta. Uutta aluetta tehtäessä pyritään todennäköisesti turvaamaan mahdollisimman pitkä käyttöikä. Sulkemistyöt ovat rakennusvaihetta vastaavia maarakennustöitä ja niiden kesto on arviolta 3...5 vuotta. Usein sulkeminen toteutetaan vaiheittain sitä mukaa kun jätealue on täytetty lopulliseen korkeuteen. Jälkiseuranta jätealueella kestää useita kymmeniä tai satoja vuosia, vähintään niin kauan kun alueesta havaitaan vähäisintäkään vaikutusta lähiympäristössä.

Nollavaihtoehdossa kaatopaikan ympäristöön kohdistuu vastaavan tyyppisiä vaikutuksia kuin tehtaan viereen sijoittuvalta jätealueelta, joskin ympäristö voi olla hyvin erityyppinen kuin nykyisellä jätealueella ja sen läheisyydessä. Nykyisellä kaatopaikalla jatkuvat sulkemisen jälkeiset pitkän ajan vaikutukset ja seuranta, vaikka kaatopaikka sijoitettaisi toisaalle. Lisäksi siitä aiheutuu liikennemäärien li-

sääntymisen seurauksena vaikutuksia liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen. Vaihtoehtoon VE0 tarkastelussa ei voida arvioida yksityiskohtaisesti muualla syntyviä kaatopaikan vaikutuksia, koska vaihtoehtoista sijaintipaikkaa ei ole tiedossa. Vaikutuksia on arvioitu teoreettisesti yleisellä tasolla.

3.7.2 Hankevaihtoehto VE1 – laajennus merelle

Hankevaihtoehtona VE1 tarkastellaan kaatopaikan laajennusta merialueelle nykyiseltä jätealueelta länteen-luoteeseen (Kuva 3-7). Valtioneuvoston kaatopaikoista antaman asetuksen (331/2013) mukaan kaatopaikkaa ei saa sijoittaa mereen, mutta laajennusvaihtoehto VE1 rakennettaisiin täyttämällä merialuetta maa-alueeksi ja läjittämällä veden pinnan yläpuolelle. Hankkeessa ei näin ollen ole kyse kaatopaikan sijoittamisesta mereen. Myös nykyinen kaatopaikka on muodostettu merialuetta täyttämällä.

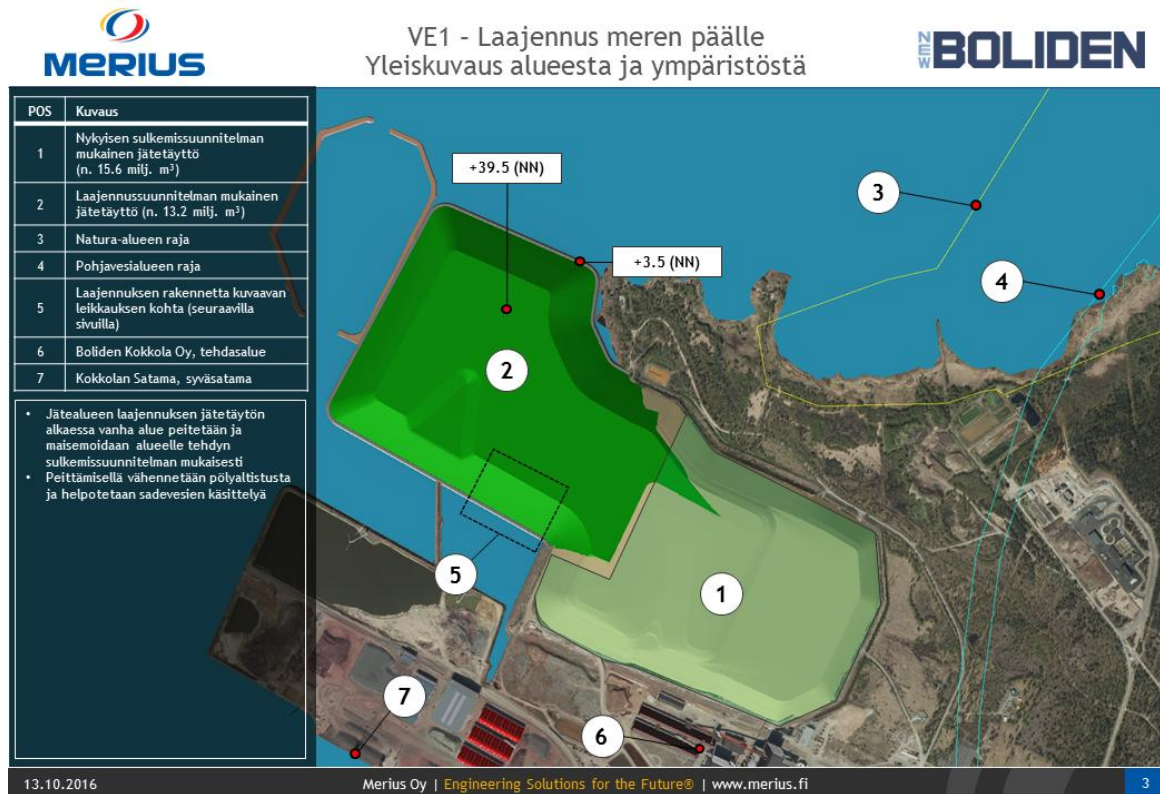
Boliden Kokkola Oy on vuonna 2007 teettänyt Geobotnia Oy:llä tarkastelun merialueelle tehtävän läjityksen erilaisista teknisistä toteutustavoista. Tarkastelussa on huomioitu neljä vaihtoehtoista toteutustapaa, joiden toteutettavuutta on arvioitu teknisestä, taloudellisesta, ympäristöluvituksen sekä vaiheittaisen rakentamisen näkökulmista:

- Läjitys veden alle, rakentaminen märkätyönä
- Läjitys veden alle, rakentaminen kuivatyönä
- Läjitys kuivana pidettävään altaaseen, rakentaminen kuivatyönä
- Läjitys veden pinnan yläpuolelle

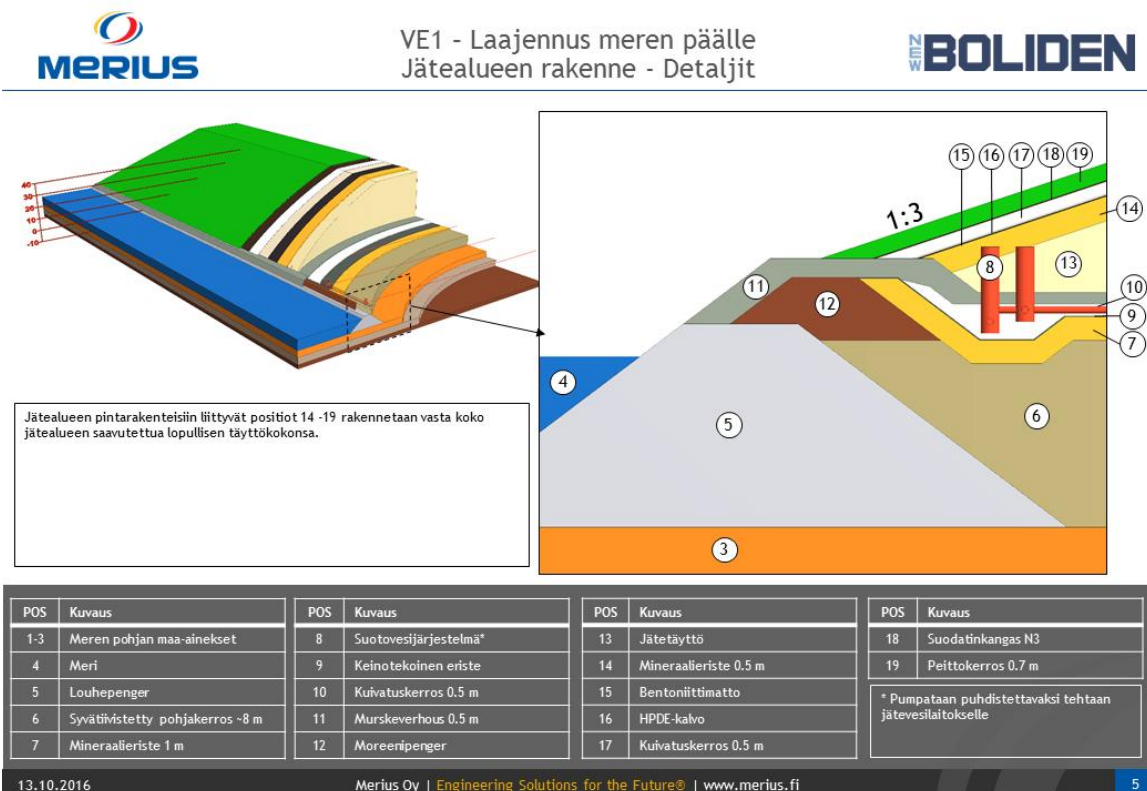
Näistä on valittu ympäristön kannalta paras vaihtoehto jatkosuunnitteluun, läjitys vedenpinnan yläpuolelle (Kuva 3-8), jonka mukaisena arvioidaan. Muiden teknisten toteutustapojen arvioiminen YVA-menettelyssä ei ole tarpeellista, koska ne jo alustavan arvion mukaan voidaan todeta ympäristön kannalta haitallisemmiksi tai toteutuskelvottomiksi (jätteen sijoitus veden alle).

Laajennusalueen rakennusvaiheet ovat:

- Rakennetaan reunapenger alueen ympäri louheesta
- Sisäosa täytetään tiivistämiskelpoisilla ylijäämämailla, maa-aineksella tai ruoppausmassoilla
- Kun koko alue on merivesipinnan yläpuolella, tiivistetään täyttö, jotta vältetään painumien aiheuttamat pohjarakenteen vauriot
- Reunapengerille tehdään noin 2 m korotusvalli (+3,5 NN)
- Alueelle rakennetaan tiivis pohjarakenne, jonka ulkoreuna nostetaan korotusvallia vasten. Pohjarakenne tehdään valtioneuvoston kaatopaikoista antaman asetuksen mukaisena.
- Pohjakerroksen kuivatuskerrokseen asennetaan salaojat ja reunapengerin kokoojaputket, joista suotovedet kerätään tehtaan prosessiin puhdistettavaksi.



Kuva 3-7. Periaatekuva merialueelle suuntautuvasta laajennuksesta (VE1).



Kuva 3-8. Periaatekuva laajennusalueen rakenteesta.

Alueen rakennustyöt ovat maarakennustöitä veteen tehtävän louhepenkereen rakentamisvaihetta lukuun ottamatta. Rakennusvaiheessa alueella työt toteuttaa arviolta kolme kaivinkonetta ja materiaaleja tuodaan rekkalasteina kymmenen vuotta kestäväen rakennusajan arviolta 20 kuormaa vuorokaudessa. Louhepenkereen rakennusvaiheessa työ tehdään märkätyönä tiivistämällä louhetta mereen penkereen suuntaisesti edeten. Tämän jälkeiset työvaiheet toteutetaan louhepenkereen sisäpuolella täyttäen ja tiivistäen aluetta maa-aineksella. Täyttövaiheessa alueelta poistettava vesi johdetaan laskeutusaltaan kautta mereen ja tarvittaessa, mikäli veden laatu sitä edellyttää, tehtaan jäteveden puhdistamoon käsiteltäväksi ennen johtamista mereen.

Merialueelle tulevan laajennusalueen pinta-ala tulisi olemaan noin 40 ha. Lännessä se rajoittuu ns. pommisaareen ja pohjoisreuna jatkaa rantaviivaa likimain Gråsjälsbådan niemen pohjoisrannan suuntaisena. Laajennusalueen etelälounaspuolelle tulee jättää vesialuetta Kokkolan sataman tarpeisiin, eikä laajennusta voida ulottaa satamakentän rakenteisiin saakka. Merialueelle tehtävä laajennus on rajattu niin laajaksi kuin mahdollista.

Kokkolan edustalla sedimenttikerros on pääsääntöisesti ohut ja pohjamaa kantavaa, mikä on mahdollistanut jätealueen aikaisemman laajennuksen meren suuntaan sekä muut teollisuusalueella tehdyt laajennukset merelle. Suunnitellun laajennusalueen kohdalla vesialueen syvyyttä, pohjanmuotoja ja pohjasedimentin laatua kartoitettiin kaikuluotauksilla kesällä 2016. Luotaukset teki Ottomarino. Luotausten mukaan alueen pohjanlaatu on hiekkaa ja kivikkoa. Syvemmälle mentäessä pommisaaren läheisyydessä pohjalla on pehmeää liejua. Mikäli vaihtoehto VE1 valitaan toteutukseen, laajennusalueen pohjan kantavuus tullaan varmistamaan kairauksin suunnittelun edetessä ja alueen täyttöjen toteutus suunnitellaan painumien välttämiseksi kairaustulokset huomioiden.

Laajennus merelle edellyttää laajoja täyttöjä. Taulukkoon on koottu materiaali-tarve rakennusvaiheessa (Taulukko 3-5). Täyttöalueen ympärille muodostetaan aluksi louhepenger, johon tarvitaan noin 243 000 m³ louhetta. Mantereen puolelle ja pommisaaren laidalle ei ole tarvetta rakentaa louhepengertä, koska niillä laidoilla on jo valmiit pengerrakenteet rajoittamaan täyttöjä.

Täyttöihin käytetään puhtaita ylijäämämaita, maa-aineista tai tiivistämiskelpoisia mineraaliaineksesta koostuvia ruoppausmassoja arviolta noin 1 941 000 m³ktr. Täytöstä arviolta puolet muodostuu täyttöihin soveltuvista ruoppausmassoista ja puolet on toisaalta tuotavia maa-aineita. Alueen keskimääräinen vesisyvyys on 5,3 m ja maksimisyvyys 10,6 m. Täyttöihin käytetään tarkoitukseen soveltuvia tiivistämiskelpoisia viranomaisen hyväksymiä massoja.

Laajennusalueen vesipinnantason yläpuolinen reunapenger tehdään moreenista ja ulotetaan tasolle +3,5 (NN), selvästi ylimmän mahdollisen merivedenkorkeuden yläpuolelle. Meriveden keskikorkeus on -0,5 (NN) ja ylin merivesi HW on +1,4 m meriveden keskikorkeudesta eli tasolla +0,9 (NN). Suunniteltu pengerkorkeus on 2,6 m ylimmän meriveden tason yläpuolella ja siten myös poikkeukselliset merivedenkorkeusolosuhteet ja aallokon vaikutus huomioiden riittävän turvallisella tasolla. Se on selvästi normaalirakentamiselle suunniteltua tasoa korkeammalla. Reunapengerille ja täyttöalueelle tehdään murskeverhous. Moreenia tarvitaan

penkereen tekemiseen noin 50 000 m³ktr ja murskeverhoukseen 0,5 m vahvuisen kerroksen tekemisiin noin 222 000 m³ktr mursketta.

Alueen reunalle tulevalla reunapenkereellä turvataan se, ettei jätettä pääse varisemaan tai sortumaan mereen. Penger ei ole patoturvallisuuslain mukainen pato, koska se ei ”estä rakenteen takana olevan nesteen tai nestemäisesti käyttäytyvän aineen leviämistä”. Alueelle läjitettävä jäte kuivataan ennen sijoitusta kaatopaikalle eikä se käyttydy nestemäisesti. Myös jätetäyttöön muodostuvat suotovedet kerätään ja johdetaan hallitusti käsittelyyn. Patoturvallisuuslainsäädäntö ja -ohjeistus eivät virallisesti koske alueelle tehtävää pengertä. Penger- ja muutkin rakenteet suunnitellaan joka tapauksessa stabiliteetiltaan riittävän turvallisiksi.

Pohjalle tehdään 1 m vahvuinen mineraalitiiviste (444 000 m³ktr), jonka päälle asennetaan keinotekoinen tiiviste. Tiivisteiden päälle tulee 0,5 m vahvuinen kuivatuskerros hiekasta (222 000 m³ktr). Tiivisteet ulotetaan reunapenkereelle. Mantereen puolella tiiviste ulotetaan nykyisen jätealueen reunapenkereeseen.

Taulukko 3-5. Materiaalitarve vaihtoehdossa VE1

Kerros	VE1
Täyttömaat (korotus)	1 941 000 m ³
Louhepenger	243 000 m ³
Mineraalieriste 1 m	444 000 m ³
Kuivatuskerros 0,5 m	222 000 m ³
Murskeverhous 0,5 m	222 000 m ³
Moreenpenger	50 000m ³
Yhteensä	3 122 000 m³

Kokonaistarve pohjarakenteen eri maa-aineksille on 3 122 000 m³ktr. Täyttöjen saatavuutta ja laatua selvitetään suunnittelun edetessä ja nyt YVA-menettelyn yhteydessä täyttömaiden saatavuus ja ympäristövaikutukset tarkastellaan yleisellä tasolla. Täyttömaista ei tällä hetkellä voi olla valmista suunnitelmaa, koska alueen rakentaminen aloitetaan aikaisintaan noin 10 vuoden kuluttua. Maa-ainesten laajamittainen otto saattaa edellyttää YVA-menettelyä, joka laaditaan tarvittaessa, mikäli jätealueen laajennus päädytään toteuttamaan vaihtoehdon VE1 mukaisena.

Suoto- ja sadevesien hallitsemiseksi alueelle tehdään salaoja- ja kokoojaviemärijärjestelmä, jolla kerätään keinotekoisien eristekerroksen yläpuoliseen kuivatuskerroksen kertyvät vedet. Alueen ympärille moreenipadon sisäpuolelle tehdään kokoojaviemäri kuivatuskerroksen päätyville vesille. Lisäksi aluetta kiertää salaajan kokoojaputki, johon johdetaan alueen keskiosasta salaojaputket. Vedet ohjataan painovoimaisesti pumppaamoille, joista ne pumpataan tehtaan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Salaoja- ja kokoojaviemärijärjestelmä sekä pumppaamot on esitetty kuvassa (Kuva 3-9).

Jätteet suodatetaan Boliden Kokkola Oy:n sinkkitehtaalla ennen siirtoa nauhasuodattimilla ja kuljetetaan alueelle suodinkuivana sakkana autokuljetuksena. Boliden Kokkola Oy:n jätettä kuljetettaisiin alueelle kahdella dumperilla, yh-

teensä 45 kuormaa päivässä kuutena päivänä viikossa. Jätteen lastaus ja purku hoidetaan kaivinkoneella. Jätteen sijoittamista on esitetty kuvassa (Kuva 3-10).



Kuva 3-9. Salaojat, kokooajaviemärit ja pumppaamot.



Kuva 3-10. Jätteen sijoittaminen alueelle, täyttötapa.

Taulukossa (Taulukko 3-6) on esitetty rakennus-, käyttö- ja sulkemisvaiheessa alueella toimiva kalusto- ja kuljetusmäärät.

Taulukko 3-6. Jätealueen laajennus ja käyttö VE1, kuljetukset ja kalusto.

	Rakennus	Käyttö	Sulkeminen
Kuljetukset	(ajoa/vrk)	(ajoa/vrk)	(ajoa/vrk)
Kuorma-auto	20	0	20
Dumpperi	0	45	0
Kalusto	(kpl)	(kpl)	(kpl)
Kaivinkone	3	1	3
Kauhakuormaaja	1	1	1

Vaikka jäte sijoitetaan alueelle nykyistä kuivempana, ei pölyä muodostu merkittävässä määrin. Vain osa jätealueen laajennuksesta pidetään kerrallaan avoinna, ja loppuosa alueesta on väliaikaisesti peitettynä. Avoimena pidetään neljän kuukauden täyttötilavuutta vastaava osa, joka täytetään ja tiivistetään lopullisen kerrosvahvuuteen. Täyttövahvuudesta riippuen avoimena on kerrallaan 20 000–200 000 m² laajuinen osa. Käytössä olevan alueen koko on määritelty siten, että talvikaudella läjitettävä aines saada sijoitettua kokonaisuudessaan. Talvella läjitetty jäte voidaan tiivistää luotettavasti vasta pakkaskausien jälkeen.

Myöskään avoimena oleva jätealue ei ole pölyämisherkkä kuin tietyissä vähäluomisissa talviolosuhteissa ja tällaiset tilanteet ovat hallittavissa. Jätteen pölyämistä hallitaan tarvittaessa kastelemalla vedellä tai muulla pölynsidonta-aineella kuivimpien kausien aikana.

Toiminta-aikana alueen pinnalle tulevat sadevedet ohjataan väliaikaisesti peitetyltä ja avoimelta alueelta pinnan kallistuksilla kohti alueen keskivaiheille tehtäviä keräilyjoja. Keräilyojien vesi päätyy valumavesien keräilyaltaaseen, josta se johdetaan pumppaamolle ja edelleen tehtaan jäteveden käsittelyyn. Ojitusta ja keräilyaltaan sijaintia muutetaan tarvittaessa täytön edetessä. Sadevesien johtaminen on esitetty kuvassa (Kuva 3-11).

Vaihtoehtoon VE1 laajennusalueen lopullinen korkeus tulee olemaan nykyisen kaatopaikan tavoin +39,5...+40 (NN) ja jätettä alueelle voidaan sijoittaa arviolta 13,2 Mm³. Laajennusalueen täytyttyä muodostetaan sen päälle tiiviit peittokerrokset. Peitto koostuu 0,5 m vahvuisesta mineraalieristeestä, bentoniittimatosta, HPDE-kalvosta, kuivatuskerroksesta (0,5 m), suodatinkankaasta ja 0,7 m vahvuisesta peittokerroksesta. Koska nykyinen kaatopaikka ja suunniteltu laajennus tullaan täyttämään samaan korkeustasoon, voidaan pintarakenne toteuttaa saumattomasti yhtenäisellä tiivisteratkaisulla.



Kuva 3-11. Jätealueen pinnalle kertyvien sadevesien johtaminen.

Veden käsittelyssä varaudutaan passiivisen reaktiivisen suodatuksen käyttöön tulevaisuudessa sinkkitehtaan sulkemisen jälkeen, kun suotovesiä ei enää voida ottaa tehtaan prosessiin eikä puhdistamolle. Reaktiivista suodatusta käytetään, mikäli suotovedet mereen johdettuina aiheuttaisivat EU:n riskinarvioinnissa määritetyn haitattoman pitoisuuden (PNEC) ylittymisen. Reaktiivista suodatusta voidaan käyttää sulkemisen jälkeisenä seuranta-aikana, jolloin siihen pumpataan jätealueen sisäisiä suotovesiä, sekä sen jälkeen, johtamalla siihen patoseinän ulkopuolisen, haitta-aineita keräävän salaojan vedet. Reaktiivinen suodatus mahdollistaa sen, että jätealueen vesien aktiivinen pumppaaminen ja puhdistaminen voidaan asteittain lopettaa, erityisesti jos teollinen toiminta alueella lakkaa. (Geobotnia Oy 2012)

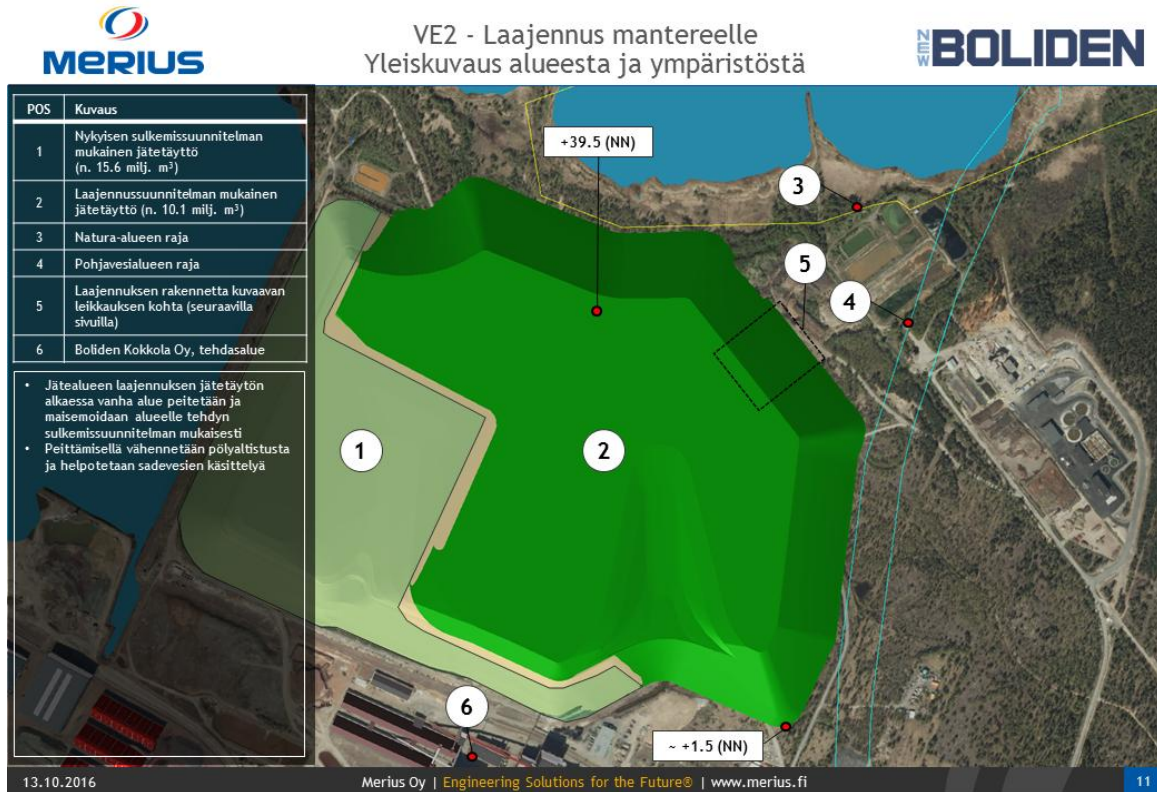
Passiivinen reaktiivinen suodatus perustuu veden virtaamiseen omalla paineellaan reaktiivisten massojen lävitse siten, että massa sitoo joko saostamalla tai adsorptiolla haitta-aineet ja suotautunut vesi voidaan johtaa ympäristöön. Reaktiivinen suodatus voi koostua joko erillisestä suodatussäiliöstä tai maarakenteesta, johon suodatinkerrokset rakennetaan. Maasuodattimet ovat käyttöajaltaan pitkäikäisiä. (Envitop Oy 2007)

Laajennus jatkaa jätealueen käyttöikää nykyisillä jätemäärillä yli 40 vuotta.

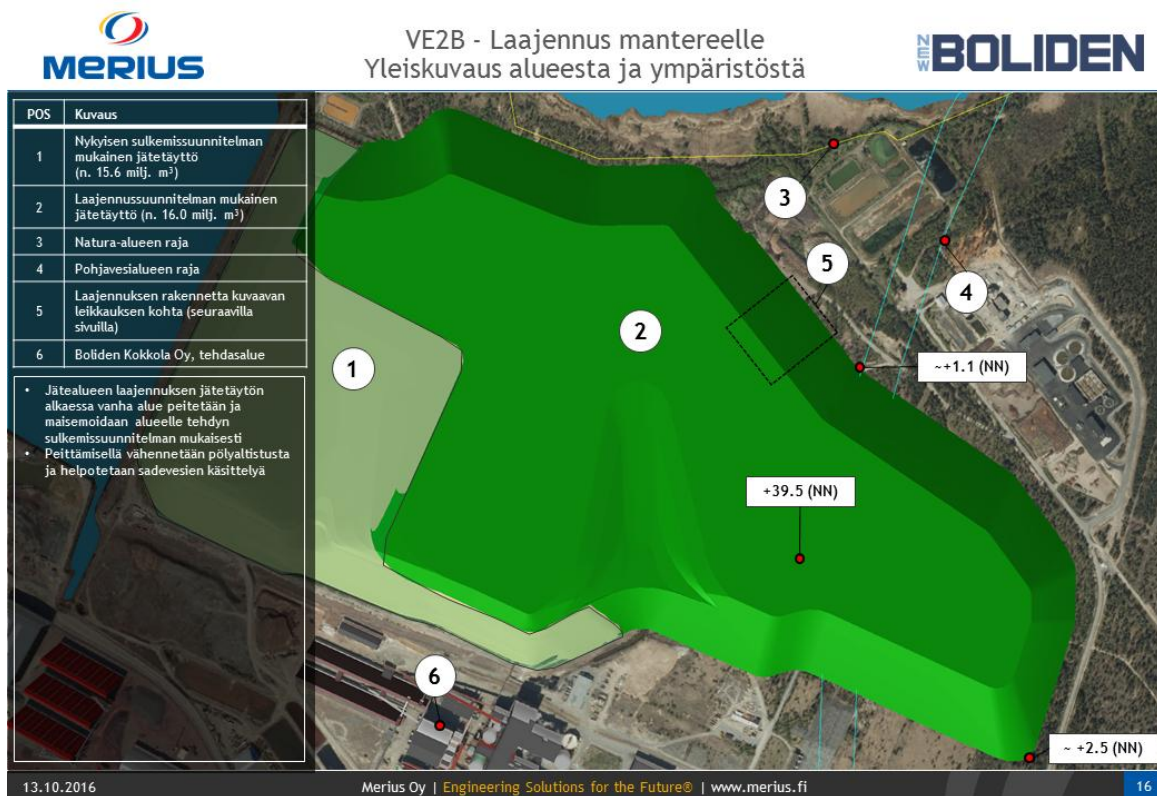
3.7.3 Hankevaihtoehto VE2 – laajennus maalle

Hankevaihtoehtona VE2 tarkastellaan kaatopaikan laajennusta maa-alueelle nykyisen kaatopaikan pohjois-, itä- ja koillispuolelle välittömästi kiinni nykyiseen kaatopaikkaan. Maalle toteutettavaa laajennusta tarkastellaan kahdella laajuu-

della, VE2a ja VE2b (Kuva 3-12 ja Kuva 3-13). Suppeamman alueen (VE2a) pinta-ala on noin 30 ha ja laajemman alueen (VE2b) pinta-ala 50 ha.



Kuva 3-12. Periaatekuva maa-alueelle suuntautuvasta laajennuksesta (VE2a).



Kuva 3-13. Periaatekuva maa-alueelle suuntautuvasta laajennuksesta (VE2b).

Suppeampi laajennusvaihtoehto VE2a rajautuu lännessä nykyiseen kaatopaikkaan, pohjoisessa Natura 2000 -alueeseen ja Kokkolan Veden jätevedenpuhdistamon kiinteistöön ja idässä Harrinniemen pohjavesialueeseen. Vaihtoehto VE2a on ulotettu niin laajaksi kuin alueen muu maankäyttö ja olosuhteet (pohjavesialue) luontaisesti mahdollistavat.

Hankevaihtoehtona VE2b tarkastellaan tätä laajempaa aluetta, joka ulottuu idässä teollisuusalueen rajalle lähelle Hopeakivenlahdentietä, Harrinniemen pohjavesialueen päälle. Muilta osin rajausta vastaa vaihtoehdon VE2a laajuutta. Vaihtoehto VE2b voi osoittautua toteutuskelvottomaksi, mutta se on huomioitu YVA-menettelyssä, jotta vaikutukset on saatu arvioitua. Vaihtoehdon VE2b etuna olisi jätetäyttöalueen pidempi käyttöikä.

Vaihtoehdon VE2 pohjarakenne toteutetaan nykyisen kaatopaikan eristysrakennetta vastaavalla pystyeristysseinämällä tai vaihtoehtoa VE1 vastaavalla tiiviillä pohjarakenteella valtioneuvoston kaatopaikka-asetuksen mukaisen vaarallisen jätteen kaatopaikan vaatimusten mukaisena.

Laajennusalueen rakennusvaiheet:

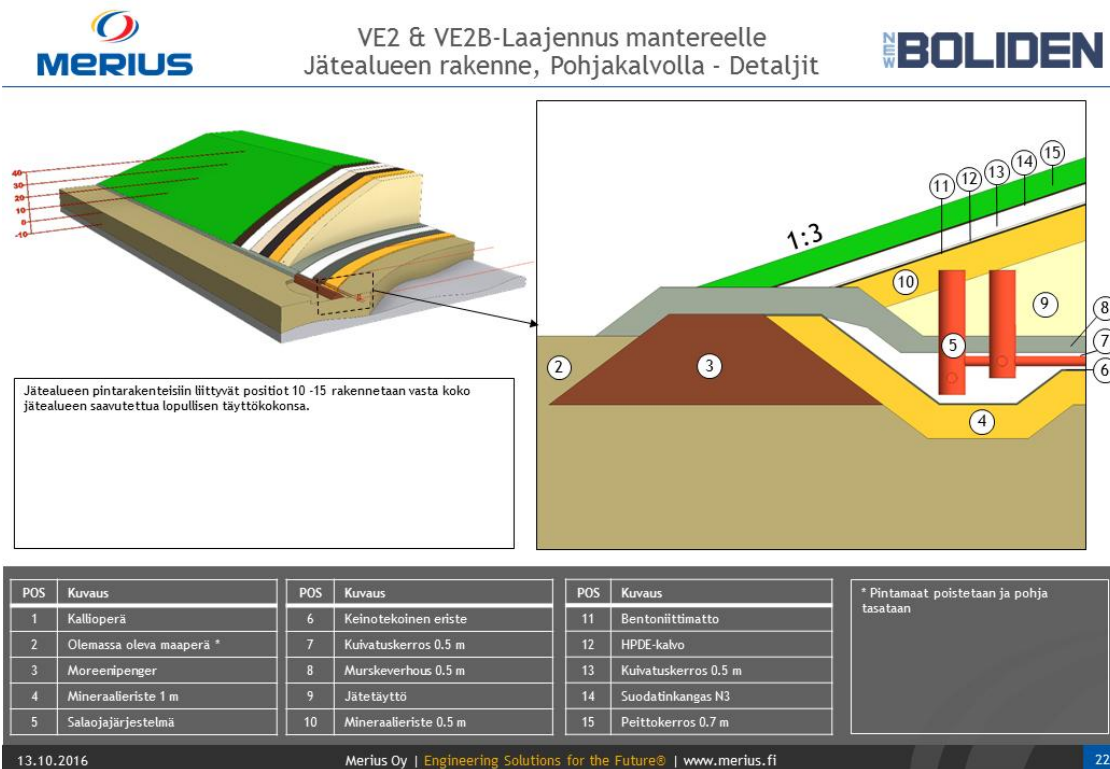
- Laajennusalue raivataan pintamaista pohjamaan silttiseen/hiekkaiseen kerrokseen saakka.
- Valitusta eristysvaihtoehdosta riippuen rakennetaan reuna-alueelle joko nykyistä kaatopaikkarakennetta vastaava uusi pystyeristysseinämä tai reunapenger ja koko alueelle tiivis pohjarakenne ulottaen se reunapengerien luiskille.
- Valitusta eristysvaihtoehdosta riippuen laajennusalueelle pystyeristysseinämän sisäpuolelle rakennetaan salaojitus- ja viemärintiputkisto. Tiiviillä pohjalla tehtäessä pohjakerroksen kuivatuskerrokseen asennetaan salaojat ja kokoojaputket, joista suotovedet kerätään pumppaamolle ja edelleen tehtaan prosessiin puhdistettavaksi.

Rakennusvaihe on normaalia maarakennustyötä. Alueella työn toteuttamiseen tarvitaan arviolta kolme kaivinkonetta. Maa-ainesten tarve on vähäinen ja intensiivisimmässä rakennusvaiheessa alueelle tulee vuorokaudessa arviolta 10 rekka-kuormaa materiaaleja.

Tiiviillä pohjarakenteella toteutettaessa, tehdään rakennekerrokset tasoitettuna ja tiivistettynä pohjamaan päälle. Alueen ympärille tehdään moreenipenger, pohjalle 1 m vahvuinen mineraalitiiviste ja sen päälle keinotekoinen tiiviste. Tiivistekerrosten päälle tulee 0,5 m vahvuinen kuivatuskerros, johon sijoittuvat salaojalinjat. Pohjan ja reunan moreenipenger verhoillaan 0,5 m vahvuisella murskekerroksella. Materiaalitarve vaihtoehdossa VE2 suppealla ja laajalla toteutuksella on esitetty taulukossa (Taulukko 3-7). Rakenteen toteutus pohjakalvolla toteutettuna on esitetty kuvassa (Kuva 3-14). Rakennustyöt kestävät vaihtoehdossa VE2a arviolta neljä ja vaihtoehdossa VE2b arviolta lähes seitsemän vuotta.

Taulukko 3-7. Materiaalitarve vaihtoehdossa VE2, tiivis pohja.

Kerros	VE2a	VE2b
Mineraalieriste 1 m	297 000 m ³	495 000 m ³
Kuivatuskerros 0,5 m	149 000 m ³	248 000 m ³
Murskeverhous 0,5 m	149 000 m ³	248 000 m ³
Moreenipenger	34 000 m ³	50 000 m ³
Yhteensä	629 000 m³	1 041 000 m³

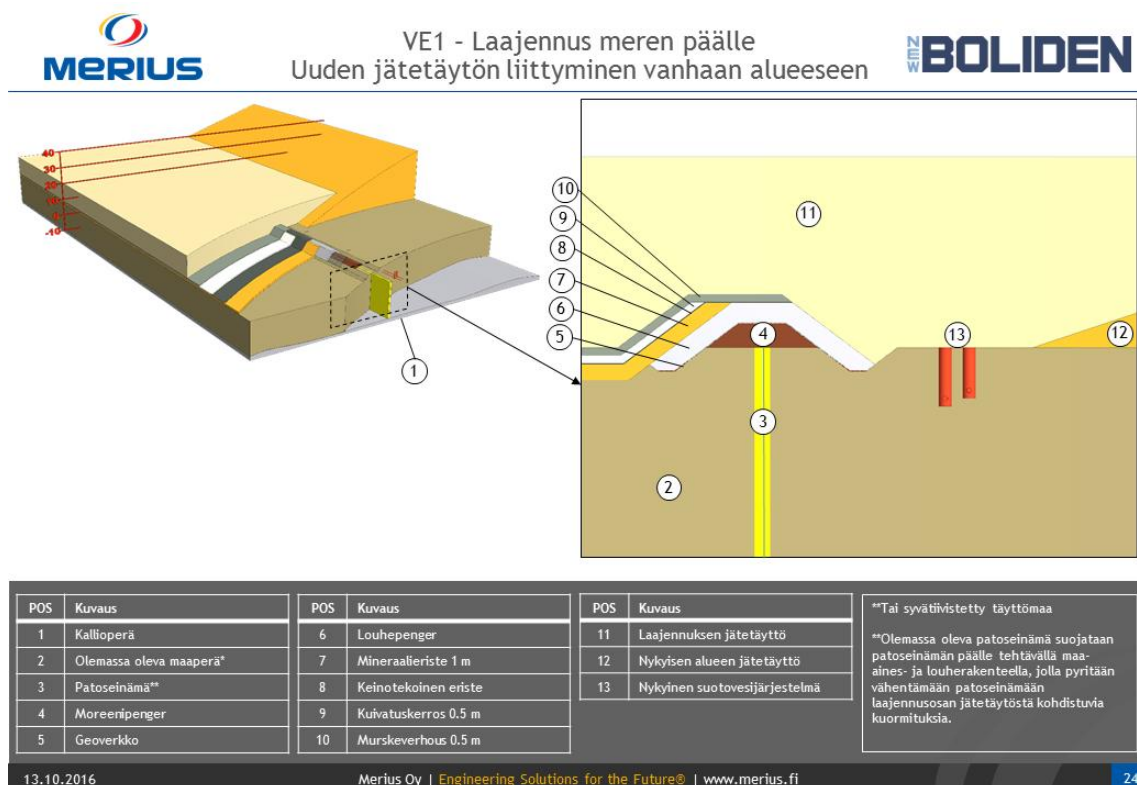


Kuva 3-14. Jätealueen rakenne, eristuksen toteutus tiiviillä pohjarakenteella.

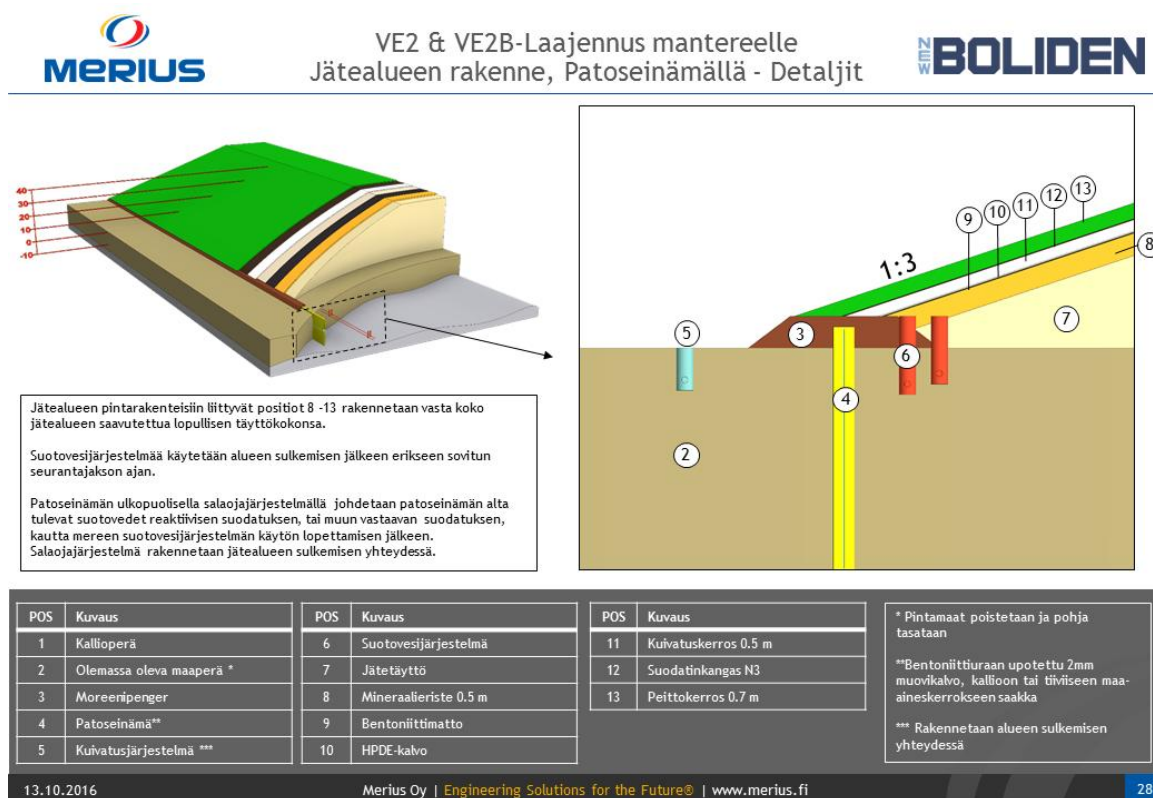
Nykyinen kaatopaikan pystyeristysseinä jää kaatopaikan laajennuksen alle. Se suojataan moreeni- ja louhepenkereellä, joilla tasataan jätteestä seinämän tulevia kuormituksia. Kaatopaikan laajennusosan tiiviit rakenteet ulotetaan penkeen päälle. Nykyinen suoto-vesien keräys jää toimintaan niin kauaksi aikaa kun siihen suotautuu vettä. Kuvassa (Kuva 3-15) on esitetty uuden ja vanhan rakenteen yhdistäminen, kun uusi rakenne toteutetaan tiiviillä pohjalla.

Vesien hallitsemiseksi alueen ympärille tehdään kokoojaviemäri ja salaojien kokoojaputket, joihin johdetaan alueen pohjalle kuivatuskerrokseen asennettaviin salaojaputkiin kertyvät vedet. Suotovedet johdetaan pumppaamolle ja sieltä tehdään jätevedenpuhdistamolle käsiteltäviksi. Alueen pinnalle kertyvät vedet johdetaan ojituksella ja pinnan kallistuksilla keräilyaltaaseen, josta vettä pumpataan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Ojitusta ja pinnan kallistuksia muutetaan

täytön edetessä vastaamaan kulloistakin täyttöalaa. Suoto- ja sadevesien keräysjärjestelmä vastaa vaihtoehtoon VE1 toteutustapaa.



Kuva 3-15. Jätealueen nykyisen ja uuden rakenteen yhdistäminen, uusi rakenne toteutettu tiiviillä pohjarakenteella.

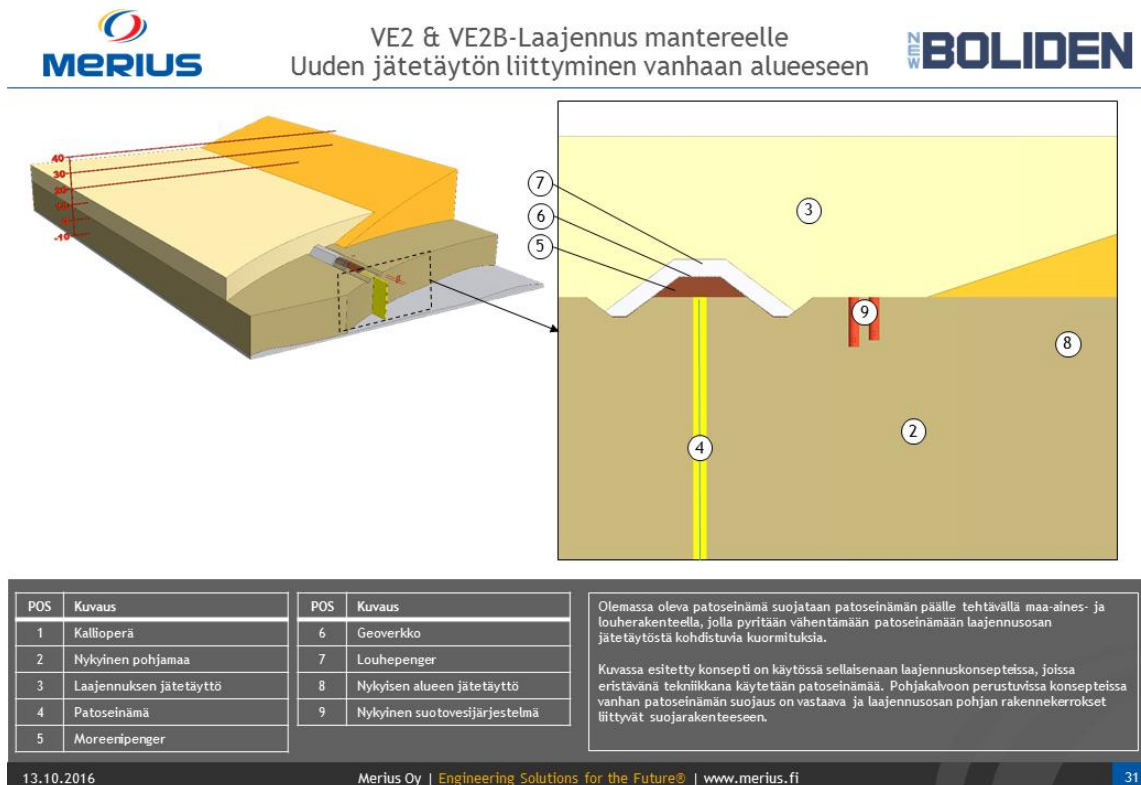


Kuva 3-16. Jätealueen rakenne, eristykseen toteutus patoseinällä.

Mikäli alueen eristys toteutetaan nykyisen kaltaisella rakenteella, pystyeristysseinällä, on pohjarakenteisiin tarvittava massamäärä vähäinen. Alueen ympärille tehdään moreenipenger, jonka yhteyteen upotetaan pystyeristysseinä. Moreenin tarve on suppeamassa vaihtoehdossa VE2a noin 34 000 m³ ja laajemmassa VE2b noin 50 000 m³.

Pystyeristysseinä toteutetaan bentoniitin ja muovikalvon avulla ja se ulotetaan kallioon tai tiiviiseen pohjamaakerrokseen saakka. Rakenne on esitetty kuvassa (Kuva 3-16). Seinämän sisäpuolelle sijoitetaan suotovesijärjestelmä, josta vettä pumpaamalla pohjavesipinta jätetäytön alapuolella pidetään ympäröivää aluetta matalammalla. Pohjaveden virtaus suuntautuu siten jätealueen suuntaan. Pumpattu vesi puhdistetaan tehtaan jäteveden puhdistamossa.

Nykyinen patoseinä jää jätetäytön laajennuksen alle. Sen suojaksi tehdään moreenista ja louheesta penger, jolla tasoitetaan patoseinään jätetäytöstä kohdistuvaa kuormitusta. Nykyisen ja uuden rakenteen yhdistäminen on esitetty kuvassa (Kuva 3-17). Nykyinen suotovesijärjestelmä tulee jäämään jätetäytön alapuolelle ja poistuu käytöstä. Sillä ei ole enää merkitystä pohjaveden alentamisessa, kun täyttöalueen laidalla on uusi patoseinä ja suotovesijärjestelmä, joilla vesipinta pidetään täyttöalueella ympäristöään matalammalla tasolla.



Kuva 3-17. Jätealueen nykyisen ja uuden rakenteen yhdistäminen, uusi rakenne toteutettu patoseinämänä.

Vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1, vain osa jätealueesta pidetään avoimena ja loppu osa on väliaikaisesti peitettynä. Avoinna pidetään neljän kuukauden täyttötilavuutta vastaava ala (20 000 - 200 000 m²) kerrallaan ja se täytetään ja tiivistetään lopulliseen kerrosvahvuuteen. Käytössä olevan alueen koko on määritelty siten, että talvikaudella läjitettävä aines saada sijoitettua kokonaisuudessaan alu-

eelle. Talvella läjitetty jäte voidaan tiivistää luotettavasti vasta pakkaskausien jälkeen. Avoimena olevan jätetäytön pinta-ala on sama kummassakin laajennusvaihtoehdossa VE2a ja VE2b.

Jätteiden sijoitus ja pölyn hallinta toteutetaan kuten vaihtoehdossa VE1. Taulukossa (Taulukko 3-8) on esitetty rakennus-, käyttö- ja sulkemisvaiheessa alueella toimivat kalusto- ja kuljetusmäärät.

Kun lopullinen täyttökorkeus on saavutettu, jätealue peitetään tiiviillä pintakerroksella vastaavin rakentein kuin vaihtoehto VE1. Koska jätealueen laajennus ulotetaan samaan korkeuteen kuin nykyisellä alueella, voidaan peittokerrokset toteuttaa saumattomasti yhtenäisenä tiivisterakenteena. Vesien käsittelyä jatketaan niin kauan kuin alueelta muodostuu suotovesiä ja tehtaan toiminnan päätyttyä käsittely järjestetään vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1 passiivisilla rakenteilla.

Taulukko 3-8. Jätealueen laajennus ja käyttö VE2, kuljetukset ja kalusto.

	Rakennus	Käyttö	Sulkeminen
Kuljetukset	(ajoa/vrk)	(ajoa/vrk)	(ajoa/vrk)
Kuorma-auto	10	0	20
Dumpperi	0	45	0
Kalusto	(kpl)	(kpl)	(kpl)
Kaivinkone	3	1	3
Kauhakuormaaja	1	1	1

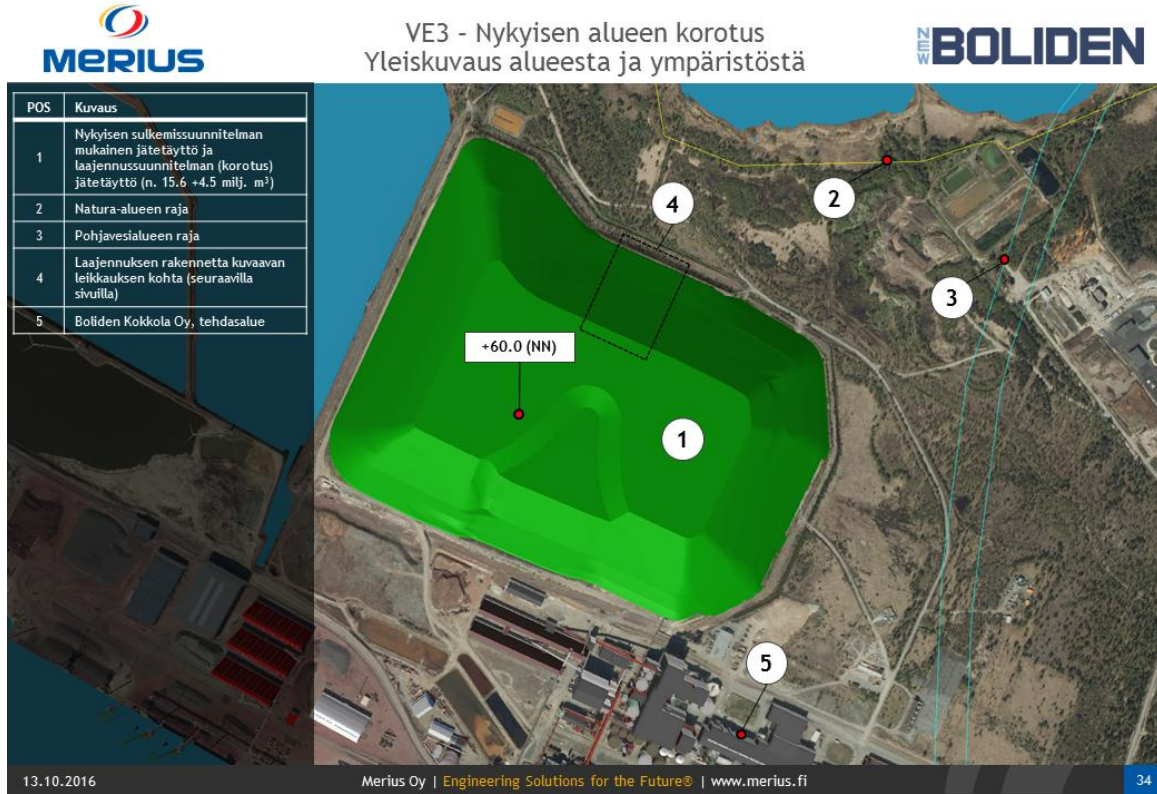
Alueen lopullinen korkeus tulee olemaan nykyisen kaatopaikan tavoin noin +39,5...+40 m (NN) ja jätettä alueelle voidaan sijoittaa arviolta 10,1 Mm³ (VE2a) tai 16 Mm³ (VE2b). Laajennus jatkaa jätealueen käyttöikää nykyisillä jätemäärillä yli 30 vuotta (VE2a) tai jopa yli 50 vuotta (VE2b).

3.7.4 Hankevaihtoehto VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Nykyisen jätealueen korkeus vaihtelee tällä hetkellä +5...+27 m (NN) ja sitä voidaan nykyisen ympäristöluvan puitteissa korottaa aina tasolle +40 (NN) saakka. Alueen korotus tästä ylemmäs aina +60 m (NN) korkeuteen saakka mahdollistaa alueelle sijoitettavan noin 4,5 Mm³ jätettä nykyisen täyttötilavuuden lisäksi. Korotuksella alueen käyttöikää voitaisiin jatkaa noin 15 vuotta. Kuvassa (Kuva 3-18) on periaatekuva jätealueen korotuksesta.

Jätealueen korotus perustetaan olemassa olevan jätealueen päälle ilman erillisiä pohjarakenteita. Korotukseen ei liity rakennusvaihetta. Merialueen luotauksen perusteella meren pohja jätealueen vierustalla on tiivis, eikä alueen korotuksen ja suurempien massamäärien arvioida aiheuttavan merkittävää riskiä merenpohjan stabiliteetille. Mikäli vaihtoehto VE3 valitaan toteutukseen, tullaan stabiliteettia tarkastelemaan edelleen suunnittelun yhteydessä ja tarvittaessa alueen reunoille tehdään riittävät vahvistukset.

Jätetäyttö tasataan ja tiivistetään alueen päälle tasaisesti 0,5–5 m vahvuisena kerroksena, jolla vältetään epätasaisen kuormituksen muodostuminen nykyisille jätealuetta ympäröiville patoseinämärakenteille. Patoseinämiin aiheutuvaa kuormitusta korkeammasta jätetäytöstä tarkastellaan vielä suunnittelun edetessä ja täytön toteutus valitaan sellaiseksi, ettei patoseinämiin aiheudu liiallista kuormitusta. Tarvittaessa patoseinämiä vahvistetaan.



Kuva 3-18. Periaatekuva nykyisen jätealueen korotuksesta (VE3).

Merialueen pohjan laatua jätealueen edustalla on selvitetty kesällä 2016 kaiku- luotauksilla, joissa havaittiin merenpohjan rannan läheisyydessä koostuvan hie- kasta ja kivikosta. Merenpohjan stabiliteetti on lähtökohtaisesti arvioitu hyväksi, mutta sen laatua varmistetaan kairauksin suunnittelun edetessä ja rantavyöhyk- keelle tehdään tarvittaessa tukirakenteita jätealueen stabiliteetin varmistamiseksi.

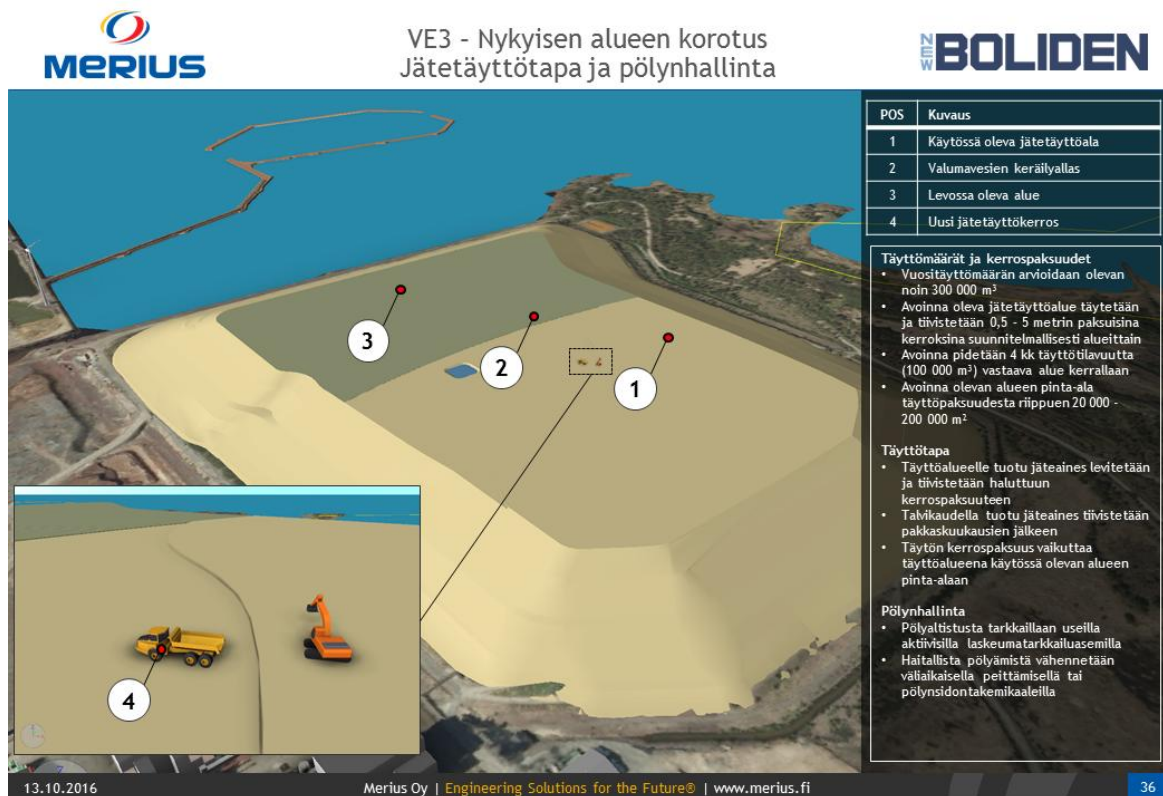
Vain osa täyttöalueesta (noin 20 000–200 000 m²) pidetään avoimena, muun osan ollessa väliaikaisesti peitettynä. Jäte tuodaan alueelle suodinkuivana ja sijoitetaan alueelle vastaavasti kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Kuvassa (Kuva 3-19) on esitetty täytön toteutusta. Taulukossa (Taulukko 3-9) on esitetty käyttö- ja sulkemisivaiheessa alueella toimiva kalusto- ja kuljetusmäärät.

Taulukko 3-9. Jätealueen laajennus ja käyttö VE3, kuljetukset ja kalusto.

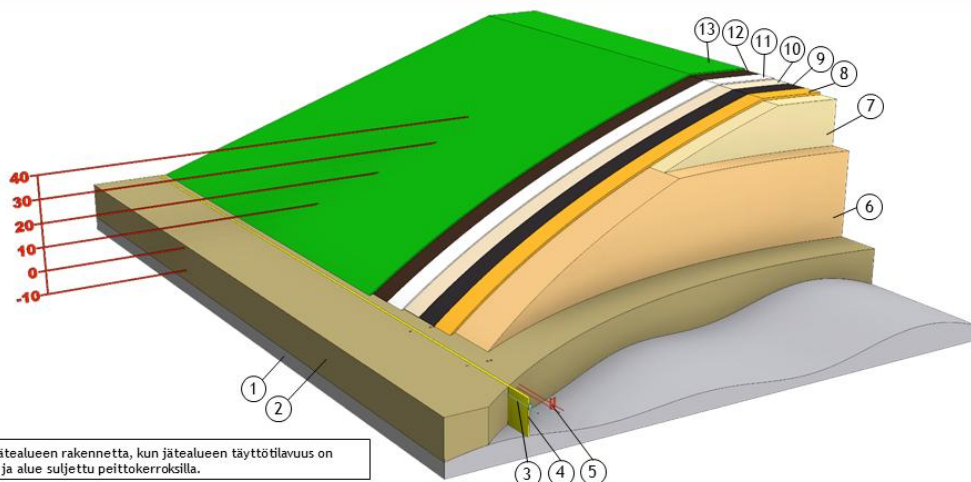
	Rakennus	Käyttö	Sulkeminen
Kuljetukset	(ajoa/vrk)	(ajoa/vrk)	(ajoa/vrk)
Kuorma-auto	0	0	10
Dumpperi	0	45	0
Kalusto	(kpl)	(kpl)	(kpl)
Kaivinkone	0	1	2
Kauhakuormaaja	0	1	1

Alueen pinnalle kertyvät vedet johdetaan ojituksella ja maanpinnan kallistuksilla pintavesien keräilyaltaaseen, josta vesi pumpataan tehtaan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Ojitusta ja keräilyaltaan sijaintia muutetaan tarpeen mukaan vastaaman kulloistakin täyttöalaa. Pölynhallinta järjestetään vastaavasti kuin vaihtoehtoissa VE1 ja VE2.

Kun lopullinen täyttökorkeus on saavutettu, peitetään alue vastaavilla kerroksilla kuin vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Peittorakenteen toteutus on esitetty kuvassa (Kuva 3-20). Koska lopullinen peittokerros tehdään nykyiselle kaatopaikalle ja korotukselle samanaikaisesti, saadaan nykyinen ja uusi rakenne yhdistettyä saumatomasti toisiinsa.



Kuva 3-19. Jätealueen täytön toteutusta vaihtoehdossa VE3.



POS	Kuvaus
1	Kallioperä
2	Nykyinen pohjamaa
3	Kuivatusjärjestelmä*
4	Patoseinä**
5	Suotovesijärjestelmä

POS	Kuvaus
6	Nykyisen alueen jätetäyttö
7	Laajennuksen jätetäyttö
8	Mineraalieriste 0.5 m
9	Bentoniittimatto
10	HPDE-kalvo

POS	Kuvaus
11	Kuivatuskerros 0.5 m
12	Suodatinkangas N3
13	Peittokerros 0.7 m

*Rakennetaan alueen sulkemisen yhteydessä
**Bentoniittiruuan upotettu 2mm muovikalvo, kallioon tai tiiviiseen maa-aineskerrokseen saakka

Kuva 3-20. Peittorakenne vaihtoehdossa VE3.

4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LAUSUNNOT JA LUVAT

4.1 Voimassa olevat luvat

Nykyinen Boliden Kokkola Oy:n kaatopaikka on luokiteltu vaarallisen jätteen kaatopaikaksi ja sillä on voimassa oleva ympäristölupa (LSY-2003-Y-410; annettu 14.5.2008). Luvassa on huomioitu Boliden Kokkola Oy:n sinkkitehtaan toiminta kokonaisuudessaan sekä vaarallisen jätteen kaatopaikan toiminta ja sitä rajaavat lupaehdot erikseen. Boliden Kokkola Oy:n sinkkitehtaan toimintaa jatketaan nykyisen luvan mukaisena, eikä siihen ole suunnitteilla tähän YVA-menettelyyn liittyviä muutoksia.

4.2 Kaavoitus

Nykyinen Boliden Kokkola Oy:n vaarallisen jätteen kaatopaikka sijoittuu maakuntakaavassa, yleiskaavassa ja asemakaavassa teollisuusalueeksi kaavoitetulle alueelle. Merenpuoleisella laajennusalueella (VE1) ei maakunta- tai asemakaavassa ole kaavamerkintää. Maanpuoleinen laajennusalue (VE2) sijoittuu osin teollisuusalueeksi kaavoitetulle alueelle ja osin alueelle, jolle ei ole kaavamerkintää. Asemakaavassa se on pääosin teollisuusalueeksi kaavoitetulla alueella. Nykyisen kaatopaikan pohjoispuolella laajennusalueella VE2 on asemakaavassa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialue sekä suojaviheralueena säilytettävä teollisuusalueen osa. Kokkolan suurteollisuusalueen tuulivoima-alueen vaiheyleiskaavassa laajennusalueille tai niiden läheisyyteen on esitetty tuulivoimaloita.

Alueen kaavoitus ja hankkeen suhde voimassaolevaan kaavoitukseen on kuvattu kappaleessa 16.

Jätealueen laajennus edellyttää alueen kaavoitusta jätehuoltoalueeksi. Kaavoitusta ollaan aloittamassa Kokkolan kaupungin toimesta ja se tullaan toteuttamaan ympäristölupamenettelyn aikana.

4.3 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-lain mukaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, tulee soveltaa YVA-lain mukaista arviointimenettelyä.

Boliden Kokkola Oy:n vaarallisen jätteen kaatopaikan laajennus edellyttää YVA-menettelyä YVA-lain (252/2017) 2. luvun 3 § kohdan 11) perusteella ” 11) jätehuolto: a) vaarallisen jätteen käsittelylaitokset, joihin vaarallista jätettä otetaan poltettavaksi, käsiteltäväksi fysikaalis-kemiallisesti tai sijoitettavaksi kaatopaikalle, sekä sellaiset biologiset käsittelylaitokset, jotka on mitoitettu vähintään 5 000 tonnin vuotuiselle määrälle vaarallista jätettä”.

4.4 Ympäristölupa

Kaatopaikan rakentaminen ja kaatopaikkatoiminnan harjoittaminen edellyttää ympäristönsuojelulain (527/2014) ja asetuksen (713/2014) mukaista ympäristölupaa. Lisäksi kaatopaikkojen suunnittelua, perustamista, rakentamista, käyttöä,

hoitoa, käytöstä poistamista ja jälkihoitoa sekä jätteen sijoittamista ohjaa Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013. Ympäristölupa kattaa 1.3.2000 voimaan tulleen lakiuudistuksen jälkeen kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät osat alueet, kuten päästöt ympäristöön, jätteet sekä muut ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat. Ympäristönsuojelulain 6 luvun 35 §:n mukaan lupahakemukseen on liitettävä YVA-selostus ja tarvittaessa Natura-arvioni. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava loppuun suoritettu ennen lupahakemuksen käsittelyä (YSL 527/2014).

Boliden Kokkolan vaarallisen jätteen kaatopaikan laajennus edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa toiminnan käynnistämiseksi. Lupaviranomaisena hankkeessa toimii Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto. Ympäristölupa tulee myöntää, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja jätelain sekä niiden nojalla annettujen asetusten vaatimukset. Lupaa tullaan hakemaan toteutukseen valittavalle vaihtoehdolle YVA-menettelyn jälkeen.

4.5 Vesilain mukaiset luvat

Vesilain (587/2011) mukaisten lupien hakeminen tapahtuu ympäristölupahakemuksen yhteydessä Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolta. Vesitaloushankkeelle on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä tai pohjaveden laatua tai määrää. Tällaisia toimintoja ovat mm. rakentaminen merialueelle tai pohjaveden laatuun tai määrään vaikuttavat toiminnot. Lisäksi myös pengerrysten rakentaminen voi olla peruste vesilain mukaisen luvan tarpeelle. Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella päätellään mahdollisen vesilainmukaisen luvan tarve toteutettavaksi valittavassa vaihtoehdossa. Esimerkiksi vaihtoehdossa VE1 luvan tarve on todennäköinen, kun taas vaihtoehdossa VE2a vesilainmukaista lupaa ei todennäköisesti tarvita. Lupa haetaan tarvittaessa ympäristölupahakemuksen yhteydessä.

4.6 Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (Vna 331/2013) ohjaa suunnittelua, perustamista, rakentamista, käyttöä, hoitoa, käytöstä poistamista, jälkihoitoa ja jätteiden sijoittamista kaatopaikalle siten, ettei toiminnasta ole haittaa ympäristölle eikä terveydelle. Laajennuksen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee noudattaa asetuksen määräyksiä. Kaatopaikan sijoittamisen osalta asetuksen 4 §:ssä on vaatimuksena mm.:

Kaatopaikkaa ei saa sijoittaa (Vna 331/2013, 4 §):

1) tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle tai siten, että kaatopaikan haitalliset vaikutukset voivat ulottua tällaiselle pohjavesialueelle, jollei voida varmistua siitä, että näiden alueiden pohjavesien laatua ei vaaranneta;

2) vesistöön tai mereen taikka vedenhankintaan tai virkistyskäyttöön tarkoitetun tai muun erityistä suojelua vaativan vesialueen välittömään läheisyyteen;

3) luonnonsuojelu-, maisemansuojelu- tai virkistysalueeksi varatulle alueelle, luonnonperinnön tai kansallisen kulttuuriperinnön säilyttämiseksi suojellulle alueelle taikka niiden välittömään läheisyyteen;

Boliden Kokkola Oy:n jätealue on jo nykyisellään sijainniltaan haastava. Se rajoittuu mereen, lähistöllä on Patamäen tärkeä I-luokan ja Harrinniemen tunnistettu II-luokan pohjavesialue ja lisäksi alueen pohjoispuolella on Natura-2000 verkostoon sisällytetty Rummelö-Harrbådan alue. Kaatopaikan nykyisellä toiminnalla ei ole havaittu olevan vaikutusta pohjavesialueen veden laatuun, meriveteen eikä Natura-alueelle. Vaihtoehdosta riippuen toiminta tulee sijoittumaan aikaisempaa lähemmäs näitä toimintoja ja siten mahdolliset vaikutukset on arvioitava riittäväällä huolellisuudella.

Kaatopaikan rakenteet ja vesienhallinta suunnitellaan Vna 331/2013 määräysten mukaisena.

4.7 Meristrategiadirektiivi sekä vesien hoidon ja meren hoidon järjestäminen

Euroopan unionin meristrategiadirektiivi 2008/58/EY on toimeenpantu Suomessa lailla vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 272/2011 sekä valtioneuvoston asetuksella merenhoidon järjestämisestä 980/2011. Meristrategiadirektiivin tavoitteena on meriympäristön hyvän tilan saavuttaminen vuoteen 2020 mennessä, sekä meriympäristön suojeleminen, säilyttäminen ja huononemisen ehkäisy.

Direktiivin ja kansallisen lainsäädännön ohjaamana Suomessa on laadittu valtioneuvoston hyväksymä merialueita koskeva merenhoitosuunnitelma. Merenhoitosuunnitelma koostuu kolmesta osasta: meren nykytilan ja hyvän tilan arvio sekä ympäristötavoitteiden ja indikaattoreiden asettaminen (13.12.2012), merenhoitosuunnitelman seurantaohjelma vuosille 2014–2020 (21.8.2014) ja Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma 2016–2021 (3.12.2015). Merenhoidon tavoite Suomessa on Itämeren hyvä tila vuoteen 2020 mennessä. Merenhoitosuunnitelman toteutumista tarkastellaan ja suunnitelman kolme osaa tarkistetaan kerran kuudessa vuodessa.

Merenhoitoa suunnitellaan rinnakkain järviä, jokia ja pohjavesiä koskevan vesienhoidon kanssa. Rannikkovesien osalta tulee noudattaa myös vesienhoitosuunnitelman linjauksia. Kokkolan edusta kuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen.

Meren- ja vesienhoidonsuunnitelmissa esitettyjen tavoitteiden toteutumista ei saa vaarantaa ja hanke tulee suunnitella siten, että tavoitteet on sen puolesta mahdollista saavuttaa.

4.8 Patoturvallisuus

Patoturvallisuusviranomaisena toimii patoturvallisuusasioissa toimivaltainen Kainuun ELY-keskus (Patoturvallisuuslaki 26.6.2009/494). Lakia sovelletaan patoihin niihin kuuluvine rakennelmineen ja laitteineen riippumatta siitä, mistä aineesta tai millä tavalla pato on rakennettu tai mitä ainetta sillä padotaan. Viranomaisen

on vesilain, ympäristönsuojelulain sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaista padon rakentamista ja käyttöä koskevaa viranomaispäätöstä ratkaistessaan pyydettävä lausunto patoturvallisuusviranomaiselta lain mukaisten patoturvallisuusvaatimusten täyttymisestä. Patoturvallisuusviranomaisen on lausunnossaan esitettävä tarvittaessa arvio padon mitoituksesta patoturvallisuuden kannalta. Lisäksi ennen käyttöönottoa pato on luokiteltava ja sille on hyväksyttävä vahingonvaaraselvitys ja tarkkailuohjelma patoturvallisuusviranomaisella.

Nykyisen padon luokituksen arvioidaan muuttuvan jätteen kuivakuljetukseen siirryttäessä. Patolainsäädännön mukaan pato on rakennelma, joka rajaa nestemäistä tai nestemäisesti käyttäytyvää aineita. Koska alueelle sijoitettava jäte tulee olemaan kiinteää, ei nyt suunnitellun kaatopaikan laajennuksen yhteyteen tuleva rakennelma ole lainsäädännön perusteella pato, eikä siten edellyttäne patoturvallisuuslain mukaisia menettelyjä. Patoturvallisuusviranomaisen lausunnon tarve varmistetaan toteutuksen valittavalle vaihtoehdolle ja se haetaan tarvittaessa. Lausunnon tarpeesta huolimatta alueen rakenteet tullaan toteuttamaan stabiiliteetiltaan riittävinä.

4.9 Natura-arviointi

Luonnonsuojelulain (20.12.1996/1096) 65 §:ssä säädetään, että jos hanke yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa todennäköisesti merkityksellisesti heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Jätealueen laajennus maa-alueella (VE2) ulottuu (FI1000003, 236 ha) Natura-alueen välittömään läheisyyteen ja hanke saattaa siten aiheuttaa vaikutuksia Natura-alueelle. Lisäksi merialueelle tehtävä laajennus (VE1) voi aiheuttaa veden samentumista ja vedenalaista melua, mistä voi olla vaikutusta 1,3 km etäisyydellä sijaitsevalle Kokkolan saariston (FI0800136 SAC, 126 km² ja FI1000033 SPA, 147 km²) Natura-alueelle.

YVA-menettelyn yhteydessä laadittiin aluksi Natura-arvioinnin tarvearviointi, jossa selvitettiin voiko hankkeesta kohdistua vaikutuksia niihin Natura-alueiden luontoarvoihin, joiden suojelemiseksi alueet on sisällytetty Natura-verkostoon. Koska vaikutukset Rummerö-Harrbådan Natura-alueelle pääteltiin tarvearvion perusteella mahdollisiksi, tullaan laatimaan myös varsinainen Natura-arviointi ennen kuin edetään hankkeen suunnittelussa sekä ennen ympäristölupahakemuksen laadintaa. Natura-arvioinnista pyydetään erikseen luonnonsuojelulain 65 §:n 2 momentin mukainen lausunto Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta.

5 HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

5.1 Arvioinnin lähtökohdat

YVA-lain mukaisesti tarkasteltavilla ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia hankealueella, jotka kohdistuvat:

- a) *ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen*; maankäytön muutokset voivat aiheuttaa sosiaalisia vaikutuksia sekä koettuja terveysvaikutuksia
- b) *maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen*,
- c) *yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön*,
- d) *luonnonvarojen hyödyntämiseen*, kuten kalastukseen ja marjastukseen
- e) *a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin*

Ympäristövaikutukset on arvioitu YVA- lainsäädännön mukaisesti hankkeen koko elinkaarelle:

- Rakentamisvaihe
- Toimintavaihe
- Sulkemisvaihe ja jälkihoito

Hankevaihtoehtojen elinkaari on kuvattu selostuksen kappaleessa 3.4 ja liitteessä 2. Laajennusalueen rakentamisvaiheen aikana on nykyisen jätealueen oletettu toimivan normaalisti nykyisellä tavallaan. Toimintavaihe käsittää laajennusalueen toimintavaiheen, jonka alkuvaiheessa vanha jätealue suljetaan ja peitetään. Sulkemisvaihe käsittää mm. laajennusalueen peittämisen ja muut sulkemistoimenpiteet sekä jälkihoitovaiheen aikaisen valvonnan ja seurannan, joka jatkuu vielä pitkään aktiivisen läjitystoiminnan päättymisen jälkeen. Arviot on laadittu yleispiirteisen jätealueen rakennussuunnitelman ja alustavan sulkemissuunnitelman perusteella (luku 3.7).

Boliden Kokkola Oy:n jätealueen laajennuksesta aiheutuvien ympäristövaikutusten arviointi perustuu alueen jatkuvaan tarkkailuun, aikaisemmin tehtyihin tutkimuksiin ja selvityksiin, YVA-menettelyn yhteydessä tehtyihin mallinnuksiin sekä muista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten soveltamiseen. Käytetty lähtöaineisto on kuvattu tarkemmin kussakin arviointiosuudessa. Arvioinnissa on otettu huomioon myös alueen asukkaiden ja muiden intressiryhmien hankkeesta antamat mielipiteet sekä asiantuntijalausunnot.

Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa on esitetty muiden tahojen lausuntojen ja mielipiteiden keskeinen sisältö ja ne on huomioitu arvioinnissa yhteysviranomaisen edellyttämässä laajuudessa. Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioiminen on kuvattu tämän selostuksen liitteessä 1. Liitteeseen on eritelty lausunnosta ne kohdat, joissa esitettiin täydennystarpeita YVA-menettelyyn ja vaikutusten arviointiin.

5.2 Arvioinnin painopiste

Ympäristövaikutuksia selvittäessä painopiste on asetettu merkittävimmit arvioituihin vaikutuksiin, kuten ilmanlaatuun, meluun, vesistövaikutuksiin, kalasto- ja kalatalousvaikutuksiin, pohjaveteen, maisemaan ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuviin vaikutuksiin, niihin kuitenkin rajoittumatta. Lisäksi riskien ja poikkeustilanteiden arviointiin on kiinnitetty huomiota.

Vaikutusten ajallinen kesto on pyritty tunnistamaan jokaisessa osa-alueessa ja työssä on painotettu erityisesti pitkän aikavälin vaikutuksia.

Tarkastelussa on pyritty huomioimaan sekä välittömät että välilliset ympäristövaikutukset kuin myös yhteisvaikutukset muiden tiedossa olevien hankkeiden ja alueen nykyisten toimintojen kanssa. Yhteisvaikutusten tarkastelussa painopiste on ollut keskeisimmissä ympäristövaikutuksissa.

Vaihtoehdon VE0 osalta ei ole tarkasteltu jätealueen muita mahdollisia sijaintivaihtoehtoja, joten arviointi on sen osalta tehty yleisemmällä tasolla. Nollavaihtoehdon osalta on tarkasteltu yleispiirteisesti vaikutuksia, joita voi syntyä uuden jätealueen perustamisessa toisaalle sillä laajuudella kuin tarkastelu oli mahdollista.

5.3 Epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. YVA-menettelyn aikana käytettävissä olleet tekniset tiedot saattavat hankkeen suunnittelun edetessä vielä muuttua. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä. Arviointityön aikana on pyritty toteamaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti sekä arvioimaan niiden merkitystä vaikutusarvioiden luotettavuudelle.

Suunniteltu jätealueen laajennus sijoittuu Ykspihlajan teollisuusalueen yhteyteen, jossa päästöjä ja niiden ympäristövaikutuksia on seurattu vuosikymmenten ajan. Alueelta on olemassa runsaasti systemaattiseen tarkkailuun perustuvaa tietoa merialueen tilasta, ilman kautta leviävistä päästöistä ja muusta ympäristön tilasta. Toiminta laajennusalueella jatkuu oleelliselta osin nykyisen jätealueen toiminnan kaltaisena, ja sen vaikutukset ovat verrannollisia nykyiseen toimintaan. Hankkeen vaikutusten arvioinnissa käytettävät lähtötiedot ovat siten kattavat, mikä vähentää arviointiin sisältyvää epävarmuutta.

Vaarallisen jätteen loppusijoittaminen jätealueelle on hyvin pitkäaikaista toimintaa, mikä tuo omat haasteensa ympäristövaikutusten arviointiin koko elinkaaren ajalle. Ympäristövaikutuksia voi aiheutua jätealueelta vielä hyvin pitkän ajan kuluessa sinkkitehtaan toiminnan päättymisen jälkeenkin. Vaikutusarvioinnissa on pyritty huomioimaan esimerkiksi pitkällä aikavälillä ilmenevät ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset. Ilmastonmuutoksen vaikutusten arviointi perustuu puolestaan tieteellisiin tutkimuksiin ja skenaarioihin, joilla on omat perusteensa, lähtöoletuksensa ja virhemarginaalit. Pitkän aikavälin arvioinnissa on pyritty ottamaan huomioon tarpeeksi suuri marginaali, jotta ei aliarvioitaisi vaikutusten suuruutta.

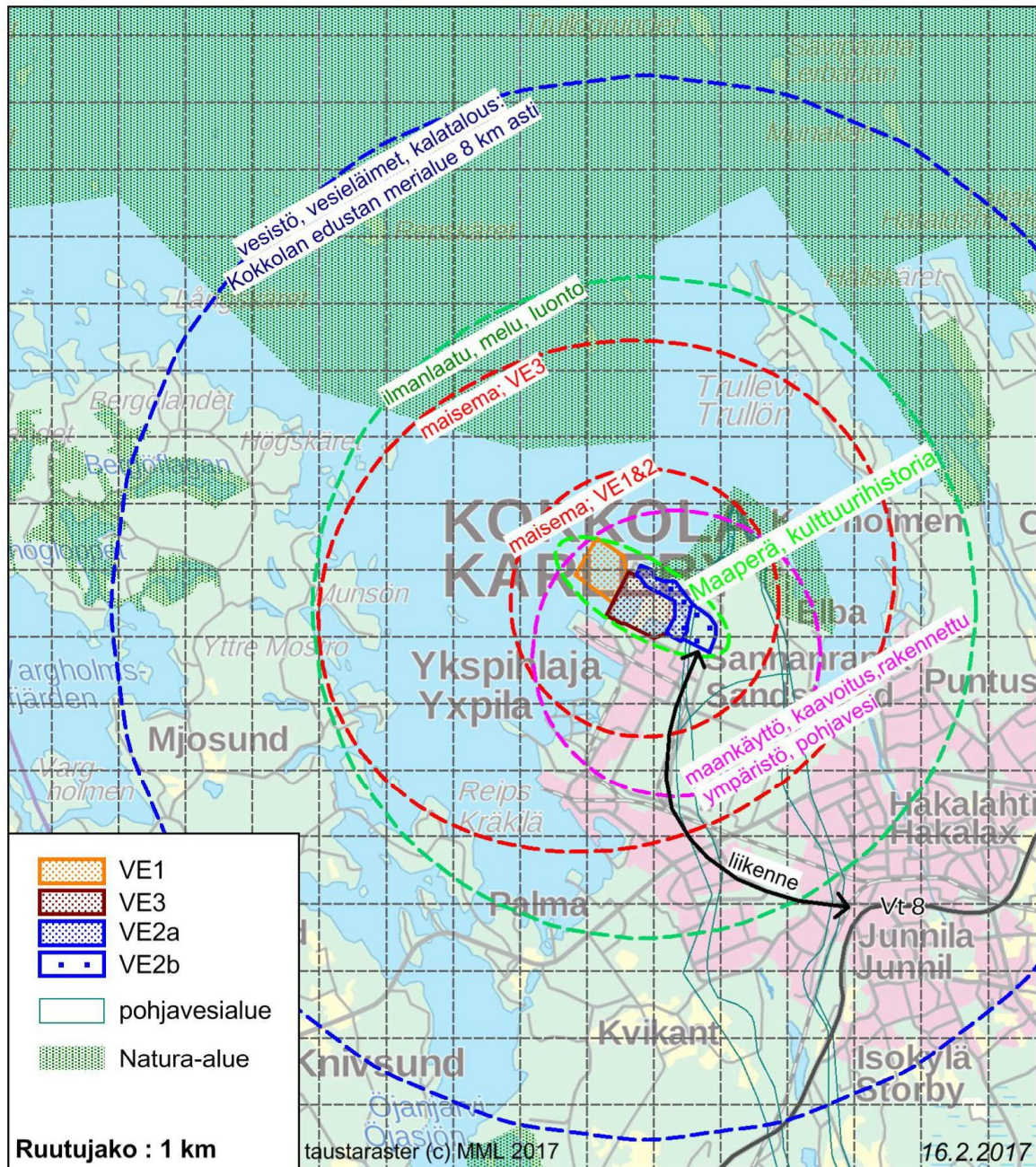
Vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivisia, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa kuvatut ihmisten kokemukset hankkeesta saattavat muuttua hankkeen edetessä. Näitä asioita on kuvattu selostuksen luvussa 17.

5.4 Selvitys- ja vaikutusalueiden raja

Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Selvitysalueella tarkoitetaan kullekin selvittävälle ympäristöön vaikuttavalle tekijälle määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Selvitysalueet on pyritty rajaamaan kaikilta osin riittävän laajoiksi, jotta ympäristövaikutusten ulottuvuudet saadaan varmistettua. Selvitysalueita laajennettiin tarvittaessa arvioinnin aikana, jotta jokaisen vaikutuksen kokonaislaajuus saatiin huomioiduksi. Selvitysalueiden raja

- Ilmanlaatu ja melu: Kaatopaikan laajentamisen vaikutuksia ilmanlaatuun ja meluun tarkasteltiin niin laajalle kuin vaikutusten arvioitiin voivan ulottua, noin 5 km etäisyydelle kaatopaikasta.
- Vesistöt, vesieliöstö ja kalatalous: Arvioinnissa on otettu huomioon Kokkolan edustan merialue noin 8 km säteellä laajennusalueesta. Merialueella selvitysalueita rajattiin merialueelle tehdyn virtausmallinnuksen perusteella. Lisäksi huomioitiin kalastolle merkittävät alueet ja niiden sisällyttäminen selvitykseen.
- Maaperä- ja pohjavesivaikutukset: Maaperävaikutusten arviointi painottuu VE2 mukaisen mantereelle sijoitettavan kaatopaikan kohdalle ja sen välittömään läheisyyteen mihin vaikutukset rajoittuvat. Pohjavesivaikutusten arviointi on ulotettu läheisille Harrinniemen ja Patamäen pohjavesialueelle. Vaikutus pohjavesialueiden vedenkäyttöön on huomioitu tarkastelussa.
- Luonto ja luonnonsuojelukohteet: Vaikutuksia kasvillisuuden, eläimistön ja merkittävien lajien esiintymien osalta on tarkasteltu hankealueella ja sen lähiympäristössä, huomioiden erityisesti läheinen Rummelö-Harrbådan Natura-alue. Myös Kokkolan saariston Natura-alue on sisällytetty tarkasteluun. Muiden vaikutusten ulottuvuus, kuten vesistöön ja pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset, valo/varjo-olosuhteiden muutokset sekä melu ja pöly vaikuttavat osaltaan selvitysalueen laajuuteen. Tarkastelu on ulotettu niin laajalle, kuin ko. vaikutukset ulottuvat.
- Maankäyttö, kaavoitus, kulttuurihistoria ja rakennettu ympäristö: Selvitysalue rajattiin laajennusalueelle ja sen välittömään läheisyyteen, joissa maankäyttö muuttuu hankkeen seurauksena nykyisestä. Keskeinen alue on teollisuusalue lähiympäristöineen. Vastaavasti kulttuurihistoriaan ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat toiminnan luonteesta johtuen laajennusalueelle ja sen läheisyyteen. Lisäksi yhteisvaikutuksissa huomioitiin vaikutus viereisen jätevedenpuh-

distamon toimintaan ja muihin alueen suunniteltuihin maankäyttömui-
toihin, kuten tuulivoimayleiskaavan toteutumiseen.



Kuva 5-1. Selvitysalueiden rajaus.

- Maisema: Maisemavaikutusten aluerajausta tarkasteltiin visuaalisen vaikutusalueen mukaisesti. Tarkastelu ulotettiin sille etäisyydellä, mihin kaatopaikka-alue voi korkeimmillaan näkyä. Tarkastelusuunniksi valittiin merkittävimmät alueet, jossa laajennusalueen näkyvyydestä voi olla esteettistä haittaa.
- Liikenne: Liikennevaikutusten osalta arvioitiin nollavaihtoehdossa kuljetusten vaikutukset lähimmälle tielle, jolla hankkeen aiheuttama liikennemäärän kasvu nykyisiin liikennemääriin verrattaessa arvioidaan merkityksettömäksi, Valtatielle 8 saakka. Hankkeen toteutusvaihtoehdossa

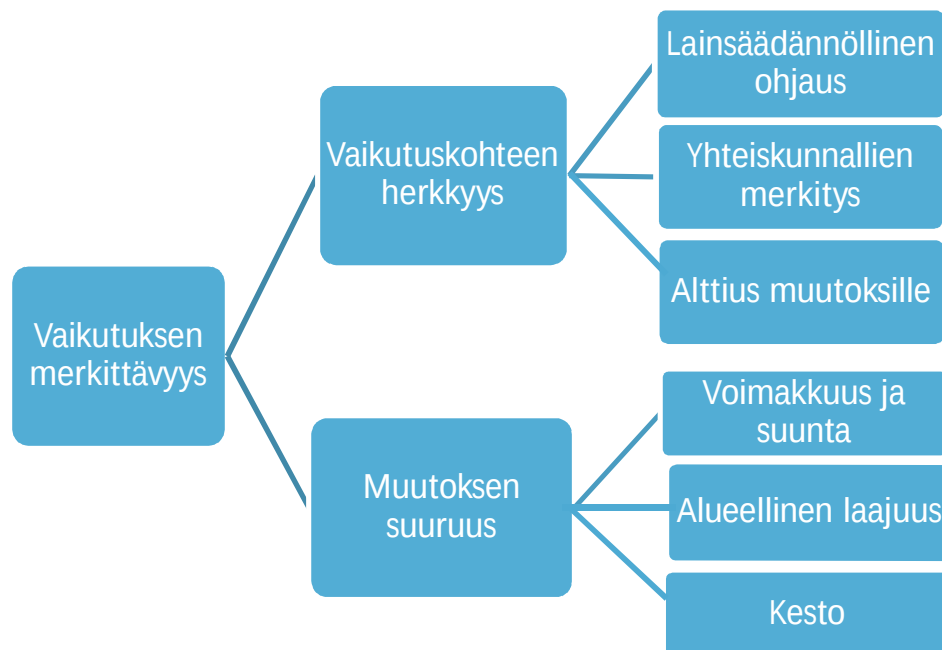
arvioitaessa rakennusaikaisen maan tuonnin liikennevaikutuksia arvio ulotettiin vastaavalle etäisyydelle.

- Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset: Selvitysalue kattaa koko Kokkolan kaupungin. Vaikutuksia arvioitiin yksityiskohtaisimmin hankkeen lähialueella, missä hanke vaikuttaa konkreettisimmin.

5.5 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA -hankkeessa (<https://www.imperia.jyu.fi>) kehitettyjä monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa. Vaikutusten kokonaismerkittävyyttä on kuvattu yhteenvedotaulukoin jokaisessa vaikutusarviointiosiossa. Lisäksi YVA-selostuksen lopussa vaihtoehtojen vertailussa ja merkittävimpien vaikutusten yhteenvedossa on kuvattu vaikutusten merkittävyyttä.

Vaikutusten merkittävyys muodostuu alueen tai kohteen herkkydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 5-2). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus, alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.



Kuva 5-2. Vaikutuksen merkittävyyden osatekijät (Imperia, 2015).

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella. Arvioinneissa on hyödynnetty viitteellistä taulukkoa (Taulukko 5-1), jossa punainen väri kuvaa haitallista ja vihreä väri myönteistä vaikutusta. Jokaiseen vaikutusarviointiosioon on tämän pohjalta muodostettu kokonaisarvio vaikutusten merkittävyydestä ja esitetty arvio yhteenvetotaulukossa, josta on esimerkki taulukkona (Taulukko 5-2).

Taulukko 5-1. Viitteellinen taulukko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arviointiin (Imperia, 2015).

Vaikutuksen merkittävyys	Negatiivinen					Muutoksen suuruus			Positiivinen	
	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin Suuri	
kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei vaikutusta	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Taulukko 5-2. Vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päätyttyä.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toimintaaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminnan päätyttyä	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri ---

5.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhtenä tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia ehkäistä ja lieventää hankkeesta syntyviä haittoja. Ympäristövaikutusten arvioinnin pohjalta on selvitetty keinoja ehkäistä tai rajoittaa hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia haittavaikutuksia. Käyttökelpoiset haittojen ehkäisemis- ja lieventämistoimenpiteet on esitetty jokaisen arvioidun ympäristövaikutuksen osalta.

Haittojen lieventämistoimenpiteisiin liittyvät mm. kaatopaikka-alueiden rakenteet jätteen ympäristökelpoisuuden mukaisina, toimenpiteet meluhaittojen ehkäisemiseksi ja pölyämisen rajoittamiseksi, jätealueelta suotautuvien vesien johtaminen ja käsittely, varautuminen häiriö-, poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin sekä lähialueiden asukkaille suunnattu tiedotus ja yhteydenpito. Haittojen lieventämistoimia on selvitetty myös sosiaalisten vaikutusten osalta.

6 VAIKUTUKSET ILMASTOON JA ILMANLAATUUN

6.1 Yhteenvedo

Rakentamiskäytössä muodostuu pölypäästöjä kuljetus- ja työkalujen rengas- ja kuormapölynä sekä maamassojen kippaamisesta ja tasoittamisesta. Muodostuva pöly on puhdasta mineraalimaata. Laajentaminen merialueelle (VE1) vaatii enemmän massojen siirtoa ja kuljetuksia sekä työkalujen käyttöä kuin laajentaminen maa-alueelle (VE2), joten rakennusajankohdalliset pölypäästöt ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun vaihtoehdossa VE1 ovat jonkin verran suuremmat ja kestävätkä kauemmin. Vaikutukset ovat kuitenkin pienemmät kuin toimintavaiheessa osin johtuen pölyn haitattomuudesta. Vaihtoehdossa VE0 rakennusvaiheen pölypäästöt muodostuvat toisaalla ja niiden merkittävyys riippuu sijoituspaikan herkkyydestä. Alueen korotukseen (VE3) ei liity rakennusvaihetta.

Toimintavaiheessa ilmaan kohdistuvia päästöjä aiheutuu liikenteestä (luku 12) sekä pölypäästöjä jätteen kuljetuksesta, sijoittamisesta ja tuulieroosion irrottamana jätealueelta. Suurin ja heikosti hallittavissa oleva pölymäärä aiheutuu tuulieroosiosta. Kaikissa laajennusvaihtoehdoissa avoimena pidettävä, mahdollisesti pölyävä pinta-ala on enimmillään noin 20 hehtaaria, mutta suurimman osan toiminta-ajasta tätä suppeampi ja arviolta noin 25 % nykyisestä. Kuljetusten ja purkamisen pölypäästöt ovat paikallisia ja helposti rajoitettavissa. Myös tuulieroosion aiheuttama pölyn muodostuminen on nykyistä paremmin hallittavissa pölynsidontakemikaaleilla ja kustutuksella siirryttäessä jätteen sijoitukseen kuivana, koska työskentely jättekentällä on yksinkertaisempaa kuin allasalueella.

Merelle laajennettaessa (VE1) pölyä kulkeutuu merialueelle voimakkaalla tuulella, mutta maa-alueelle pölyä leviää nykyistä vähemmän. Maa-alueelle laajennettaessa (VE2) pölyn leviäminen pohjoiseen Rummelö-Harrbådan Natura-alueelle voi lisääntyä tuulisissa olosuhteissa, ja vaikutukset asutukselle ovat jonkin verran suuremmat kuin laajennuksessa merialueelle (VE1). Pölypäästöt eivät kuitenkaan aiheuta esimerkiksi hengitettävien hiukkasten pitoisuuksille asetettujen raja- tai ohjeiden ylityksiä muualla kuin laajennusalueella tai sen aivan välittömässä läheisyydessä. Alueen korotuksessa (VE3) pölyä kulkeutuu ajoittain tuulisissa olosuhteissa isompia määriä alueen pohjoispuolelle Natura-alueelle sekä pohjoispuoliselle merialueelle. Ero pölymäärissä muihin vaihtoehtoihin verrattaessa ei ole suuri ja myös tässä vaihtoehdossa hiukkaspitoisuudet jätealueen ulkopuolella jäävät selvästi alle ohje- ja raja-arvojen. Vaihtoehdossa VE0, sijoitettaessa jätealue toisaalle, pölyä muodostuu likimain saman verran kuin muissa vaihtoehdoissa, joskin paikalliset olosuhteet voivat vaikuttaa pölymääriin. Sisämaan tuuliolosuhteissa pölymäärät ja niiden leviäminen on yleensä rannikkoa vähäisempää. Vaihtoehdon VE0 sijoituspaikka voidaan valita siten, ettei lähistöllä ole herkkiä kohteita, jolloin vaikutukset ilmanlaatuun jäävät todennäköisesti muita vaihtoehtoja vähäisemmiksi.

Sulkemisvaihe vastaa vaikutuksiltaan rakennusvaihetta. Maarakennustyössä voi muodostua puhtaasta mineraalimaasta koostuvaa pölyä. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa sulkemisvaiheen osalta. Muodostuvan pölyn määrä on sama kaikissa. Asianmukaisesti suljetulta ja kasviteltulta jätealueelta ei muodostu pölyä eikä muitakaan päästöjä ilmaan.

Vaikutusten merkittävyys rakennusajankohdalla	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-ajankohdalla	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE3)		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen - (VE0, VE2)		Vähäinen -		Vähäinen - (kaikki)
	Kohtalainen -- (VE1)		Kohtalainen -- (kaikki)		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri ---

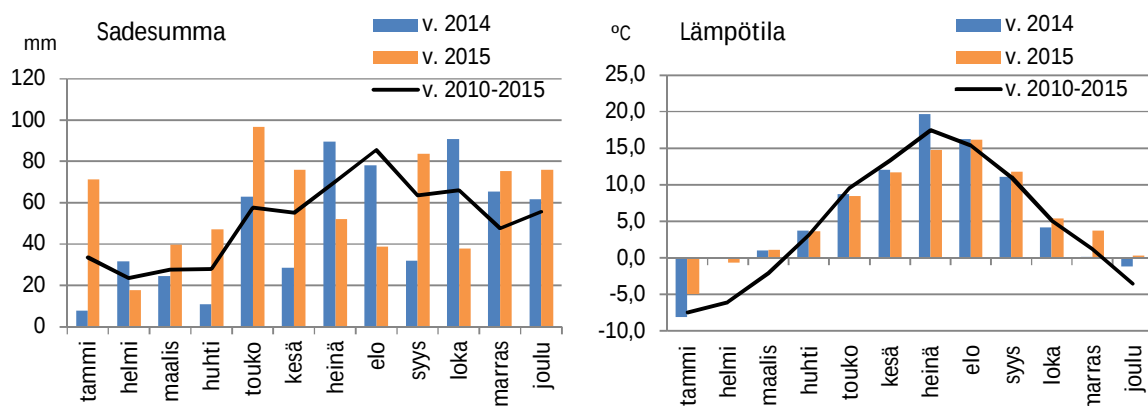
6.2 Nykytila

6.2.1 Ilmasto

Kokkola kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Lähimmät ilmatieteenlaitoksen sääasemat ovat Kokkolan lentoasemalla Kruunupyssä, noin 15 km

hankealueelta kaakkoon ja Kokkolan keskustassa Hollihaka noin 3,5 km hankealueelta kaakkoon. Kruunupyyn lentoaseman havaintoasema on ollut toiminnassa vuodesta 1960 lähtien ja Hollihaan havaintoasema vuoden 2007 lopusta. Lisäksi Kokkolan kaupungin Ykspihlajan ilmanlaadun tarkkailuasemalla on seurattu vuodesta 2003 lähtien tuulen suuntaa ja nopeutta.

Hollihaan havaintoasemalla vuoden keskilämpötila on vuosien 2010–2015 seurannan perusteella ollut 4,7 °C ja sadanta 614 mm. Vuosi 2015 oli hyvin sateinen. Yksittäisistä kuukausista erityisesti tammi-, touko-, kesä- ja syyskuussa sekä marras-joulukuussa satoi runsaasti. Vuosi 2015 oli myös lämpimämpi (6,0 °C) kuin 2010-luvulla keskimäärin. Vuonna 2014 sademäärä jäi selvästi vuotta 2015 alhaisemmaksi ja tuolloin runsassateisia kuukausia olivat heinä- ja lokakuu. Vuoden 2014 keskilämpötila oli 5,6 °C.

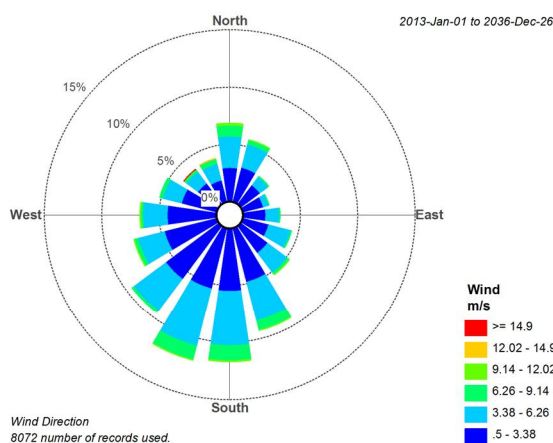


Kuva 6-1. Kuukauden sadanta ja keskilämpötilat vuosina 2014 ja 2015 sekä 2010–2015 keskimäärin Kokkolan Hollihaan säähavaintoasemalla (Ilmatieteen laitos 2016a).

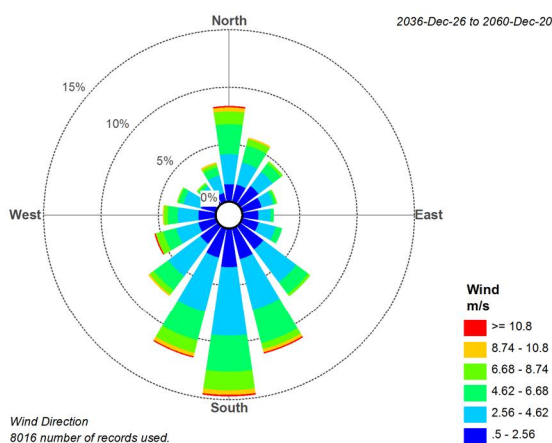
Kokkolan kaupungin Ykspihlajan vanha tuulihavaintoasema lakkasi toimimasta vuonna 2014 ja uudelta asemalta on tuulitietoja vasta syyskuusta 2015 lähtien. Näin ollen tuulitiedot perustuvat havaintoihin ilmatieteen laitoksen Kruunupyyn lentoaseman havaintoasemalta, josta on saatavilla riittävän yksityiskohtaista tietoa tuulen suunnasta ja voimakkuudesta (automaattinen, tunneittain mitattavat havainnot). Vuosina 2013–2015 Kruunupyyn lentoaseman havaintoasemalla vallitsevat tuulensuunnat olivat etelästä, lounaasta ja kaakosta, mutta myös pohjoisesta tuuli melko usein (Kuva 6-2).

Koska Kokkola sijaitsee rannikkoalueella, siellä vallitsee usein ns. maa-merituuli-ilmiö, joka muodostaa ilmaston ja päästöjen leviämisen kannalta epäsäännöllisen alueen. Alkupalvesta meren ollessa lämmin ja maan kylmä, kylmä mantereinen ilmavirtaus meren yllä aiheuttaa labiilin tilanteen. Keväästä taas lämmin virtaus mantereelta merelle aiheuttaa stabiilin tilanteen, jossa syntyy sumua ja inversiotilanteita. (Koljonen, R. 2013)

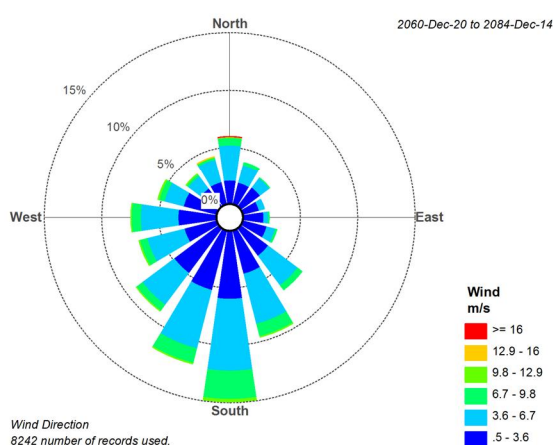
2013



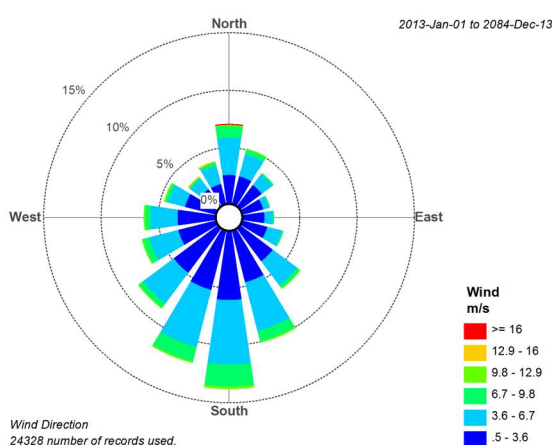
2014



2015



2013-2015



Kuva 6-2. Tuulitiedot Kruunupyyn lentoasemalta vuosina 2013–2015 (ilmatieteen laitos 2016b).

6.2.2 Ilmastomuutos

Ilmastomuutoksen seurauksena lämpötilan arvioidaan nousevan Suomessa noin 3–6 asteella ennen vuosisadan loppua. Lämpötilan kasvun suuruus riippuu päästöjen rajoittamisesta, mutta kaikkien arvioiden mukaan lämpötila nousee Suomessa enemmän kuin maapallolla keskimäärin. Talvet lämpenevät enemmän kuin kesät ja ero on suurempi Pohjois-Suomessa, mihin Kokkolan seutukin karkeasti tarkasteltaessa luetaan. (Ilmatieteen laitos, Aalto-yliopisto, Suomen ympäristökeskus 5.1.2016)

Myös sademäärät lisääntyvät. Pahimmalla päästöskenaariolla Suomen sadannan arvioidaan lisääntyvän noin 20 % nykyisestä tasosta ja tiukimmillakin päästörajoituksilla sadannan arvioidaan kasvavan noin 8 %. Sademäärien ja rankkasateiden arvioidaan lisääntyvän kaikkina vuodenaikoina, mutta eniten talvella. Suurempi osa talven sateista saadaan vetenä. Etelä- ja Länsi-Suomessa lunta on talvisin vain ajoittain. (Ilmatieteen laitos, Aalto-yliopisto, Suomen ympäristökeskus 5.1.2016)

Tuulisuuden ei arvioida muuttuvan Suomessa merkittävästi ilmastonmuutoksen seurauksena. Kevään ja kesän tuuliolosuhteen pysyvät nykyisen kaltaisin, mutta syksyllä ja talvella tuulisuuden arvioidaan hivenen lisääntyvän, noin 2–4 %.

Ilmastonmuutosta Kokkolan alueella on tutkittu mm. GTK:n ASTRA-projektissa. Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät seuraavan sadan vuoden aikana Kokkolan alueella keskilämpötilan nousuna, merenpinnan nousuna, sademäärien kasvuna ja maksimituulennopeuden pienentymisenä.

Vuoden keskilämpötilan arvioidaan nousevan Kokkolassa noin 4°C. Merkittävämpää on lämpötilojen tasaantuminen, sillä minimilämpötilan arvioidaan nousevan jopa 12°C. Lämpötilan kohoaminen lyhentää jää- ja lumipeitteisen ajankestoa. Lumipeitteenkesto lyhenisi 60 ja jääpeitteen 80 vuorokaudella sadan vuoden kuluessa. Vuoden keskituulennopeuden arvioidaan pysyvän ennallaan, mutta maksimituulennopeus pienenee arviolta 5 %. Sadanta sen sijaan lisääntyy merkittävästi sadan vuoden aikana, vuositasolla noin 25 %, ja rankkasateiden sademäärä tätäkin enemmän (6 tunnin sademaksimi 40 %). (Wahlgren, I. 2008)

Merivedenkorkeuden muutoksia ilmastonmuutoksen seurauksena on tarkasteltu luvussa 7.

6.2.3 Ilmanlaatu

Kokkolan kaupungin ilmanlaatua mitataan jatkuvatoimisilla analysointilaitteilla Kokkolan keskustassa ja Yksipihlajassa, teollisuusalueen eteläpuolella, sijaitsevilla mittausasemilla. Keskustan mittausasema edustaa liikenteen päästöjä ja Yksipihlajan mittausasema teollisuuden päästöjä. Yksipihlajassa mitataan jatkuvatoimisesti rikkidioksidia (SO₂), typen oksideja (NO_x), hengitettäviä hiukkasia (PM₁₀) ja pienhiukkasia (PM_{2.5}). Heinäkuusta 2014 lähtien on seurattu PM₁-fraktioita. Lisäksi Kokkolassa seurataan säännöllisin välein ilman metallipitoisuuksia. Ilmanlaatua on seurattu Kokkolan alueen ilmanlaadun tarkkailusuunnitelman 2012–2016 mukaisesti yhteistyössä alueen teollisuuden kanssa (Kokkolan kaupunki, 2015a).

Vuonna 2014 ilmanlaatu Kokkolassa oli pääosin hyvä, Yksipihlajan teollisuusalueella 77 % ajasta. Yksipihlajan ilmanlaatu oli vuonna 2014 kahta edellisvuotta parempi, kun taas Kokkolan keskustassa ilmanlaatu oli hieman edellisvuotta heikompi. Kokkolan kaupungin ilmanlaadun suurin ongelma aiheutuu tieliikenteen typenoksidien päästöistä ja etenkin hiukkasten ajoittain korkeista pitoisuuksista. Leijuvista hiukkasista aiheutuvat ongelmat ajoittuvat pääosin kevääseen, jolloin kadut kuivuvat ja talven aikana muodostunut katupöly nousee ilmaan liikenteen ja tuulen vaikutuksesta. Metallit muodostavat Kokkolassa edelleen keskeisen ilmansuojeluongelman, sillä ne kertyvät usein ympäristöön (Koljonen 2014).

Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvopitoisuus 2014 oli Yksipihlajassa 12 µg/m³ eli hieman suurempi kuin vuonna 2013 (10 µg/m³), joka oli pienin havaittu vuosikeskiarvo kahteenkymmeneen vuoteen. Pienhiukkasten (PM_{2.5}) pitoisuus oli vuonna 2014 6,1 µg/m³. Yksipihlajassa typpioksidin (NO₂) pitoisuus on ollut vuosina 2013–2014 tasolla 7–8 µg/m³. Kokkolan keskustan selvästi suuremmat typpioksidin pitoisuudet johtuvat huomattavasti suuremmista tieliikennemääristä. Rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuus on noussut Yksipihlajassa hieman vuosi-

na 2013–2014 ollen tasolla 5,9–6,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Em. pitoisuudet ovat kuitenkin hyvin alhaisia. Valtioneuvoston yhdyskuntailmalle asettamat vuosiraja-arvot alitettiin vuosina 2013 ja 2014 selvästi kaikkien mitattavien epäpuhtauksien osalta. Hengittävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo ylittyi kahdesti Ykspihlajan mittausasemalla, kun ylityksiä saa asetuksen mukaan olla enintään 35. (Koljonen 2013 ja 2014).

Kokkolan ilmanlaadun seurantaan liittyen on määritetty ilman metallipitoisuuksia viiden vuoden välein. Keväällä 2012 Ykspihlajaan asennettiin jatkuvatoimiset näytteenottimet ja vuodesta 2015 lähtien metallipitoisuuksia on aloitettu analysoimaan vuosittain ja raportoimaan Kokkolan ilmanlaaturaportoinnin yhteydessä. Hiukkasten metallipitoisuudet alittivat vuoden 2015 tutkimuksissa selvästi kaikki lainsäädännössä metalleille (lyijy, arseeni, kadmium, nikkeli) asetetut raja- ja tavoitearvot. Pitoisuudet ovat myös pääosin laskeneet päästöjen pienenemisen myötä. Kadmium- ja rautapitoisuudet ovat pysyneet samalla tasolla, mutta sinkkipitoisuus on edelleen vuosien 1998/99 tasoa korkeampi huolimatta sinkkipäästöjen vähenemisestä. Pitoisuus on tosin laskenut vuodesta 2013 lähtien. Kokkolan yhdyskuntailman metallipitoisuudet ovat vastaavalla tasolla kuin muissa Suomen kaupungeissa ja kaikkien metallien osalta selvästi alle terveydelle haitallisen tason (Koljonen 2015).

Vuoden 2015 tutkimuksissa korkein ilmasta mitattu rautapitoisuus Ykspihlajassa oli 127 ng/m^3 , kun vuoden 2010 tutkimuksessa se oli 92 ng/m^2 . Vuodenaikavaihtelu vaikuttaa merkittävästi rautapitoisuuksiin Kokkolassa. Korkeimmat rautapitoisuudet todetaan keskustassa kevätpölykaudella ja rautapitoisuudet seurasivat hyvin paljon PM_{10} -hiukkasten pitoisuusvaihteluita. Pääosa Kokkolan ilmassa olevasta raudasta on peräisin maaperästä ja muista luonnonlähteistä, jotka tieliikenne ja tuuli nostattavat ilmaan. Ykspihlajassa rauhan vuosikeskiarvo vuonna 2015 29,5 ng/m . Vuonna 2010 rautapitoisuus oli selvästi alhaisempi Ykspihlajassa kuin Kokkolan keskustassa ja vain vähän korkeampi kuin taustapitoisuus Ähtärisssä (36 ng/m^3). Lyijyn vuoden 2015 vuosikeskipitoisuus Ykspihlajassa oli 1,36 ng/m^3 . Vuonna 2010 Ykspihlajan vuosikeskipitoisuus oli 3,1 ng/m^3 ja tällöin keskustassa 1,9 ng/m^3 , kun tausta-alueella Ähtärisssä keskiarvo oli 1,6 ng/m^3 . Boliden Kokkola Oy:n sinkkitehdas oli vuonna 2010 Suomen suurin yksittäinen sinkin päästölähde ilmaan. Vuonna 2015 sinkin vuosikeskipitoisuus oli Ykspihlajassa 11,7 ng/m^3 (vuonna 2010 29,2 ng/m^3 ja keskustassa 5,0 ng/m^3 , kun taustapitoisuus Ähtärisssä oli 5,85 ng/m^3). Korkein sinkkipitoisuus vuonna 2015 Ykspihlajassa 69,2 ng/m^3 . (Koljonen 2012 & Koljonen 2015).

Ilmanlaatua Kokkolan alueella seurataan myös noin viiden vuoden välein tehtävillä bioindikaattoriselvityksillä. Viimeisin selvitys on vuodelta 2012 (Jyväskylän Yliopisto, ympäristötutkimuskeskus, 2013). Teollisuusalue vaikuttaa ilman laatuun ja näkyy bioindikaattoreiden (jäkälä, neulaset, sammal, humus) lajikoostumukseen ja kuntoon. Laitosten päästömäärät olivat suurimmillaan 2000-luvun alussa, mikä näkyy bioindikaattoreissa vuonna 2006. Vuonna 2012 havaittiin palautumista 2002 vuoden tasoon. Ykspihlajan teollisuusalueen läheisyydessä raskasmetallipitoisuudet humuksessa, sammalissa ja neulasissa olivat kohonneet. Vaikutukset bioindikaattoreissa eivät kuitenkaan ulotu erityisen laajalle alueelle. (Huuskonen ym. 2013)

Tehdasalueen ympäristöstä otettujen maanäytteiden (Geobotnia 2013a) perusteella kohonneet metallipitoisuudet (arseeni, kadmium, koboltti, elohopea, nikkeli, sinkki) keskittyvät tehdas- ja jätealueen väliselle alueelle. Kyseinen alue on vallitseviin tuulensuuntiin nähden jätealueen yläpuolella, mikä viittaa metallien olevan peräisin enemmänkin tehdastoiminnoista kuin jätealueesta. Jätealueen pohjois- ja itäpuolella maaperän metallipitoisuudet olivat selvästi alhaisempia.

Orgaaniset ja epäorgaaniset epäpuhtaudet ja hiukkaset kerääntyvät talvella laskeutuneena lumeseen ja keväällä epäpuhtaudet vapautuvat sulamisvesien mukana maaperään ja vesistöön. Lumen epäpuhtauksia analysoimalla saadaan lisätietoa päästöjen ja epäpuhtauksien alueellisesta leviämisestä sekä alueellisesta kokonaiskuormituksesta. Kokkolassa tehtiin talvella 2009–2010 lumiselvitys (Gleviczky, Koljonen ja Uusimäki 2010), jossa otettiin näytteitä yhteensä 30 pisteestä. Lumiselvityksessä teollisuusalueen läheltä mitattiin korkeimmat pitoisuudet mm. kadmiumia, kobolttia, nikkeliä ja sinkkiä. Selvityksen mukaan suurimmat päästöt olivat laskeutuneet teollisuusalueen sekä Ykspihlajan alueelle, mutta päästöjä oli levinnyt myös merelle päin. Suurimmat pitoisuudet todettiin noin 3–5 km säteellä suurteollisuusalueesta. Kokonaisuudessaan kohonneita pitoisuuksia todettiin noin 20 km säteellä rannan suuntaisesti. Sisämaahan päin päästöt olivat levinneet noin 10 km säteelle Kälviän alueelle. Selvityksen mukaan osa sinkki-, lyijy-, ja kadmiumpäästöistä voi olla peräisin Boliden Kokkolan toiminnasta. Tarkalleen hajapäästöjen määrää ja päästölähteitä on kuitenkin vaikeaa arvioida, koska teollisuuden läheisyydessä on useampia yrityksiä sekä satama, joiden toiminnasta saattaa aiheutua vastaavia päästöjä. Sataman ympäristöstä merelle päin levinneet päästöt saattavat tukea teoriaa, että suuri osa hajapäästöistä tulisi sataman toiminnasta.

6.2.4 Päästöt ilmaan

Suurin osa Kokkolan kaupungin ilmaan johdetuista rikkidioksidi-, hiukkas- ja metallipäästöistä on lähtöisin Ykspihlajassa sijaitsevasta suurteollisuudesta, energiantuotannosta ja satamatoiminnoista. Suurin yksittäinen typpioksidien päästölähde Kokkolassa on tieliikenne, mutta Ykspihlajan teollisuus- ja satama-alueen laitosten yhteenlasketut typenoksidipäästöt ylittävät selvästi tieliikenteen päästöt (Koljonen 2014).

Ilmaan johdettavat päästöt ovat Kokkolassa pysyneet suunnilleen samalla tasolla vuodesta 1995, jolloin teollisuuden päästöjä on saatu vähennettyä aikaisemmasta tasosta. Kokonaispäästö määrän pysymistä samalla tasolla voidaan pitää myönteisenä huomioitaessa teollisuuden tuotantomäärien kasvu ja uusien laitosten päästöt. Vuonna 2014 Kokkolan rikkidioksidipäästöt olivat 1212 tonnia eli enemmän kuin edellisvuonna (1101 tonnia). Eniten rikkidioksidipäästöjä syntyi Boliden rikkihappotehtaalla. Typenoksidien kokonaispäästöt ilmaan (laskettu typpidioksidiksi) vuonna 2014 olivat 875 tonnia. Eniten typenoksideja muodostuu liikenteen päästöistä (vuonna 2014 34 %). Hiukkasten kokonaispäästöt Kokkolassa olivat vuonna 2014 noin 64 tonnia, kun ne vuotta aiemmin olivat 113 tonnia. Hiukkasten kokonaispäästöistä Boliden Kokkola Oy:n sinkkitehtaan osuus oli 36 %, Yara Suomi Oy:n osuus 30 %, Kokkolan Energian Ykspihlajan voimalaitoksen (ent. Oy

Kokkola Power Ab) 15 % ja tieliikenteen 16 %. Hiukkaspäästöt ovat pienentyneet selvästi pitkällä aikavälillä, vaikkakin 1990-luvun puolivälistä lähtien päästöt ovat pysyneet lähestulkoon samalla tasolla. Hiukkaspäästömäärissä ei ole otettu huomioon mm. pölyämisestä ja laivojen lastauksesta aiheutuvia hiukkaspäästöjä. Metallipäästöt ilmaan nousivat hieman vuonna 2014 edellisvuoteen verrattuna useimpien metallien osalta. Metalleista päästömääriltään suurimpia ovat olleet sinkki ja koboltti (Koljonen 2014).

Kokkolan suurteollisuusalueen hajapäästöistä on tehty esiselvitys (Pöyry Finland Oy 2014), jonka mukaan Boliden Kokkolan mahdollisia hajapäästölähteitä ovat jätealue, asfaltoidut pinnat, rikasteen purku- ja varastointialueet sekä liuotusjäännöksen varastointikenttä. Boliden Kokkolan hiukkasmaisten päästöjen arviointiin liittyvän opinnäytetyön (Nissinen 2014) mukaan laskeumakeräimillä tehdyissä tutkimuksissa esiintyi sitä suurempia pitoisuuksia, mitä lähempänä jätealuetta keräin sijaitsi. Laskeumamittausten perusteella todennäköisesti osa Boliden Kokkolan alueelle päätyvistä päästöistä syntyy teollisuusalueen muusta toiminnasta.

Boliden Kokkolan jätealueelle sijoitettu yhteisjäte koostuu pääasiassa rikkiyhdisteistä, raudasta sekä pienistä määristä lyijyä ja sinkkiä. Jätealue on tietyissä sääolosuhteissa mahdollinen hajapäästölähde. Jätealueen pölyämiseen liittyviä poikkeamia on kirjattu viime vuosina 1–3 kpl / vuosi. Jätealueella saattaa talvella, leudolla ajanjaksolla mahdollisen sadejakson jälkeen sadeveden jäätyessä kertyä jätettä hienojakoisena aineksena jäätyneelle pinnalle, mistä kuiva hienojakoinen pöly pääsee leviämään jätealueelta tuulen mukana, aiheuttaen ilman kautta kulkevia hiukkaspäästöjä. Vaikutus rajoittuu pääosin tehdasalueelle ja parkkipaikoille, eikä ulotu lähimmille asuinalueille. Myös meren jäällä saattaa olla jäämiä jätealueen hienojakoisesta pölystä. Kesäaikaan lyhyet päästöjaksot ovat mahdollisia viikkoja kestävien sateettomien hellekausien aikana, jolloin jäte kuivuu. Kokkolassa tuulee eniten etelän suunnalta ts. rannanmyötäisesti, mikä on myös hajapäästöjen liikkumissuunta. Lisäksi runsas ajoneuvojen liikkuminen alueella on mahdollinen hajapäästölähde, renkaiden mukana epäpuhtaudet voivat kulkeutua pois jätealueelta (Nissinen 2014).

Jätealueen ympäristön metalli- ja kokonaislaskeuman seuranta on jatkettu kuudessa pisteessä useampana keräysjaksona vuosina 2014–2016 Boliden Kokkola Oy:n velvoitetarkkailuun liittyen. Vuoden 2017 alusta otettiin käyttöön jatkuva-toimiset mittarit. Kuvassa (Kuva 6-4) on esitetty keräysjaksojen kokonaislaskeuma (g/m^2) jätealueen ympärille sijoitetuissa tarkkailupisteissä vuosina 2014–2016 sekä puolen vuoden aineisto vuodelta 2017. Tarkkailupisteiden sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 6-3).

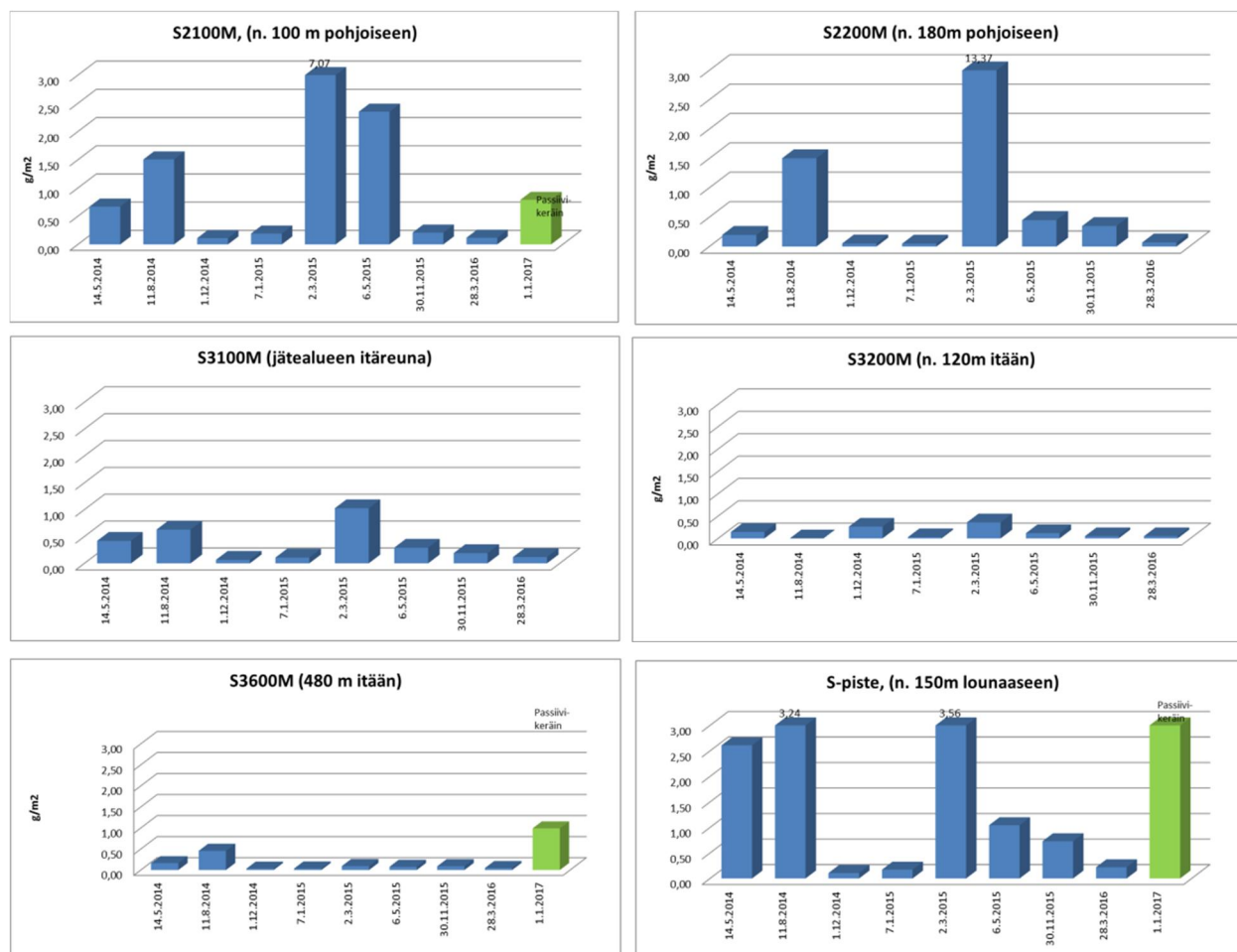
Laskeumassa on ollut huomattavaa keräysjaksojen välistä vaihtelua. Selvästi suurimmat laskeumat mitattiin helmi-maaliskuun 2015 keräysjaksolla, jonka aikana alueella oli yksi merkittävä myrskyjakso, jolloin pölyämistä tapahtui. Tällöin suurimmat kokonaislaskeumat mitattiin jätealueen pohjoispuolella eli vallitsevien tuulensuuntien suhteen jätealueen alapuolella (Kuva 6-4). Alhaisimmat kokonaislaskeumat on todettu jätealueen itäpuolella, jossa laskeuma edelleen pienentyy etäisyyden kasvaessa jätealueeseen. Jätealueen lounaispuolella (S-piste) kokonaislaskeuma on ollut kevään 2015 suurimpia laskeumahavaintoja lukuun otta-

matta muita havaintopisteitä suurempi. S-piste sijoittuu teollisuusalueen yhteyteen ja laskeumassa näkyy jätteen loppusijoituksen lisäksi teollisuusalueen muu toiminta.

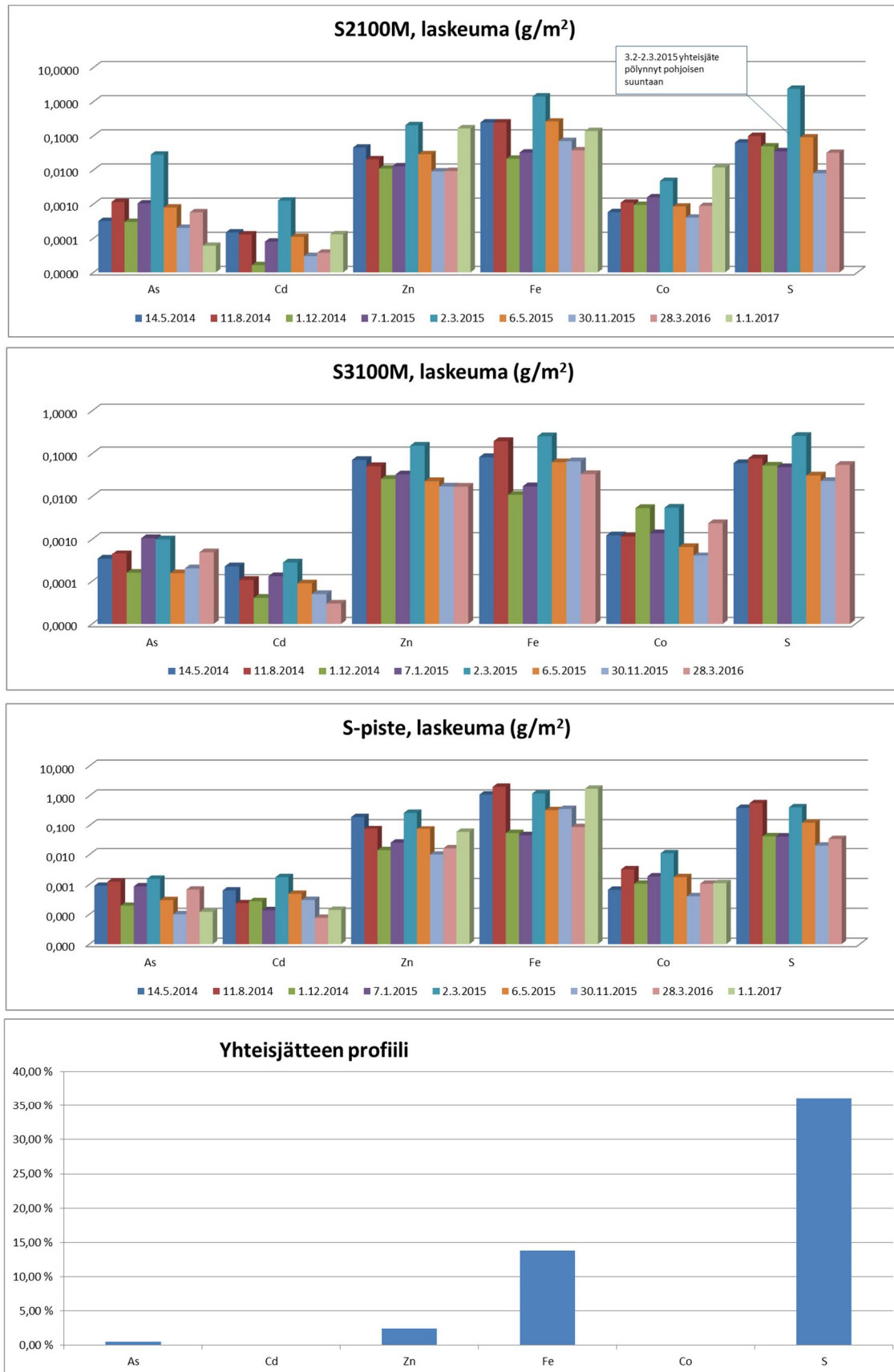
Myrskyisä jakso helmi-maaliskuun 2015 keräysjaksolla oli nähtävissä myös rikki-, rauta- ja sinkkilaskeumissa erityisesti jätealueen pohjoispuolella ja lievemmin alueen itäpuolella (Kuva 6-5). Rikki-, rauta- ja sinkkilaskeumat ovat ajoittain olleet hieman koholla kaikilla suunnilla ja laskeuman jakauma on pääpiirteittäin noudattanut yhteisjätteen koostumusta, mistä voi päätellä laskeuman olevan osittain peräisin jätealueelta. Jätealueen lounaispuolella korostuu raudan pitoisuus, ja laskeumassa näkyy muu teollisuusalueen toiminta.



Kuva 6-3. Laskeumatarkkailun havaintopisteet.



Kuva 6-4. Kokonaislaskeuma (g/m²) jätealueen ympäristössä vuosina 2014–2017 (vihreät pylväät passiivikeräinten tuloksia).



Kuva 6-5. Metallilaskeumat (g/m²) jätealueen ympäristössä vuosina 2014–2017.

Taulukossa (Taulukko 6-1) on esitetty arvio vuoden kokonaislaskeumasta ja laskeumat eri metalleille (kg/a). Laskentaan on huomioitu kaikki tarkkailujakson 2014–2016 keräysjaksot. Laskennassa kunkin keräimen kokonaislaskeuma on oletettu kuvaavan laskeumaa 16,7 ha alueelle, jolloin seurannan kattama alue olisi noin 150 ha.

Laskennallinen vuositason kokonaislaskeuma on selvästi suurin jätealueen pohjois- ja lounaispuolella. Vallitsevat tuulensuunnat ovat alueella etelästä, mikä näkyy jätealueen pohjoispuolisilla keräimillä, missä laskeumasta suuri osa on voimakkaan tuulen jätealueelta irrottamaa pölyä sekä satama-alueen toiminnoista aiheutuvia hiukkaspäästöjä. Lounaispuolella näkyy teollisuusalueen muu toiminta. Jätealueen pohjois- ja lounaispuolella myös laskennalliset metallien vuosilaskeumat ovat pääosin suurempia kuin alueen itäpuolella, jossa laskeuma pienenee etäisyyden kasvaessa.

Taulukko 6-1. Arvioitu kokonaislaskeuma (kg/a) jätealueen ympäristössä vuosina 2014–2016.

	Arvioitu laskeuma vuodessa, kg/a						Kokonaislaskeuma
	As	Cd	Zn	Fe	Co	S	
Jätealueen pohjoispuoli							
S2100M, n.100m	8,03	0,45	84,8	579,8	2,7	682,0	3049,8
S2200M, n.180 m	13,12	0,58	111,3	697,5	3,6	1195,0	4000,3
Jätealueen itäpuoli							
S3100M, itäreunalla	0,96	0,24	97,3	180,3	4,5	150,9	710,1
S3200M, n.120m	0,53	0,12	36,7	41,5	1,7	71,3	251,3
S3600M, n.480 m	0,79	0,07	12,8	24,8	1,2	33,4	249,1
Jätealueen lounaispuoli							
S-piste, n.150m	1,45	0,97	167,7	1288,0	5,2	405,0	2911,5

6.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

6.3.1 Yleistä

Jätteen lastaus, kuljetukset ja sijoitus jätealueelle aiheuttavat pölypäästöjä sekä pakokaasupäästöjä. Pölyä voi muodostua myös jätealueelta tuulieroosion seurauksena. Pakokaasupäästöjä on tarkasteltu liikennevaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 12. Jätealueen toiminnasta ei aiheudu pölyn ja pakokaasun lisäksi muita ilmaan kohdistuvia päästöjä.

Jätealueen laajennusvaihtoehtoissa (VE1, VE2a ja VE2b sekä VE3) muodostuvat hiukkaspäästöt on arvioitu laskennallisesti suurimpia pölymääriä aiheuttavan tuulieroosion osalta. Tuulieroosioon verrattuna kuljetusten rengas- ja kuormapöly sekä jätteen purku- ja sijoitustyöstä aiheutuvat pölypäästöt ovat määrältään vähäisempiä ja keskittyvät kerrallaan suppealle alalle. Ne ovat myös työtekniisesti tuulieroosiota helpommin hallittavissa. Koska tuulieroosion aiheuttama laskennallinen pölypäästö on aina yliarvio todellisuudessa muodostuvista pölymääristä, tulee myös muiden pölylähteiden vaikutus huomioitua tuulen irrottaman pölyn leviämistä arvioitaessa.

Hiukkaspäästöjen leviämisestä ympäristöön on tehty mallinnus, jonka tuloksia on verrattu nykyisiin päästöihin ja pölyn leviämiseen sekä valtioneuvoston antamiin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon herkkien kohteiden, kuten asutuksen tai luontoarvoltaan arvokkaiden alueiden sijainnit (asutus, merialue, pohjavesialue ja luonnonsuojelualueet). Vaihtoehdossa VE0 nykyisellä alueella vaikutukset ilman laatuun vähenevät toiminnan loppumisen myötä, kun jätealue peitetään tiiviillä peittokerroksella. Ilmanlaatuun vaihtoehdossa VE0 toisaalla kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu sanallisesti.

Rakennus- ja sulkemisvaiheet ovat normaalia maarakennustyötä, jossa voi ajoittain muodostua pölyä. Rakennusvaiheen pölyn muodostuminen on kuitenkin rajoitettavissa mm. välttämällä työskentelyä tuulisissa olosuhteissa. Työvaiheiden kesto on vaihtoehtoa VE1 lukuun ottamatta alueen käyttöikään verrattuna lyhyt ja muodostuva pöly on puhdasta mineraalimaata. Rakennus- ja sulkemisvaiheen pölyn muodostumista ja sen vaikutuksia ilman laatuun on kuvattu sanallisesti. Suljetulta ja kasvitetulta jätealueelta ei muodostu pölyä tai muita päästöjä ilmaan.

Ilmastomuutoksen aiheuttama vaikutus eri vaihtoehdoissa on otettu tarkastelussa huomioon sanallisesti. Ilmastomuutoksen arvioidaan nostavan keskilämpötiloja, mikä lyhentää jää- ja lumipeitteistä aikaa. Toisaalta sadannan on arvioitu kasvavan Kokkolan alueella selvästi, mikä vähentää pölyämrisriskiä. Pölyämisen kannalta keskeinen tekijä on myös tuuliolosuhteet, joissa ei ole arvioitu tapahtuvan merkittäviä muutoksia. Mm. keskituulennopeuden on arvioitu pysyvän nykyisellä tasolla ja maksimituulennopeuden hieman laskevan. Nämä muutokset on huomioitu arviointiin.

6.3.2 Jätealueen laajennuksen hiukkaspäästöjen laskenta

Pölypäästön määrän vaikuttavat jättemateriaalin ominaisuudet, kuten kosteus ja hiukkaskoko. Lisäksi tuulen suunta ja voimakkuus vaikuttavat muodostuvien pölypäästöjen määrään. Jätealueella saattaa talvella, leudolla ajanjaksolla mahdollisen sadejakson jälkeen sadeveden jäätyessä kertyä jätettä hienojakoisena aineksena jäätyneelle pinnalle, mistä kuiva hienojakoinen pöly pääsee leviämään jätealueelta tuulen mukana. Tällaisten olosuhteiden lisäksi myös kesäaikaan lyhyet päästöjaksot ovat mahdollisia pitempien sateettomien hellekausien aikana, jolloin jäte saattaa kuivua.

Jätealueen laajennusvaihtoehtojen (VE1, VE2a ja VE2b sekä VE3) kokonaispölypäästöä on arvioitu Geologian tutkimuskeskuksen (GTK), Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) sekä Itä-Suomen yliopiston (UEF) yhteisessä MINERA- eli Metallikaivostoiminnan ympäristöriskinarviointiosaamisen kehittämishankkeessa (Minera 2016) kootun tiedon pohjalta, jotka ovat sovellettavissa hyvin Bolidenin jätealueen pölypäästöjen arviointiin. Jätealueelle sijoitettava aines vastaa ominaisuuksiltaan kaivostoiminnassa muodostuvaa mineraaliainesta.

Mineraaliaineksen varastoinnin pölypäästöt ovat tuulieroosion aiheuttamaa mineraaliaineksen irtoamista jätealueen pinnalta. Päästön suuruus riippuu oleellisesti mm. varastoitavan aineksen koostumuksesta, aineksessa tapahtuvista kemiallisista reaktioista, varastointitavasta sekä käytössä olevista pölyntorjuntakei-

noista. Varastoitavan aineksen sisältämä silttipitoisuus on tärkeä tekijä arvioitaessa sen herkkyyttä tuulieroosiolle. Sääolosuhteista vaikuttavat tuulen nopeus, vuodenaika ja ilman kosteus. Lisäksi varastointialueen muoto vaikuttaa pölypäästöjen syntymiseen. Jos aineksen pintaa ei häiritä, pölypäästön määrä laskee nopeasti, mutta jos pintaa häiritään, kasvavat myös pölypäästöt. Pölypäästöjen laskennassa on huomioitu vain peittämättömät ja kuivat alueet. Aktiivisten varastointikasojen pölyämismallia voi siis pitää pahimpana mahdollisena pölypäästönä häiriintymättömiltä kuivilta jätealueen osilta.

Varastoinnin aiheuttamaa kokonaispölypäästöä arvioitiin USEPA:n (U.S. Environmental Protection Agency) kaavasta muokatulla versiolla (Mojave Desert Air Quality Management District, Antelope Valley Air Pollution Control District 2000):

$$E = J * 1,9 * (s/1,5) * [(365-p)/235] * (f/15), \text{ jossa}$$

E = päästökerroin pölyämiselle (kg/ha/päivä)

J = hiukkasten aerodynaaminen kerroin (PM 2.5 = 0,2, PM10=0,5 sekä TSP eli kokonaispölyäminen=1,0)

s = silttipitoisuus (%). Laskennassa käytetty 90 % (Minera-hankkeen oletusarvona 30 %).

p = niiden päivien lukumäärä, jolloin sademäärä on yhtä suuri tai yli 0,25 mm. Laskennassa käytetty 161 d.

f = prosenttimääräisesti aika, jolloin tuulen nopeus kasan keskikorkeudella ylittää 5,4 m/s (%). Laskennassa käytetty 16,4 % (Kruunupyyn lentoasema vuodet 2013–15).

Kaavassa erikokoisten hiukkasten aerodynaamiset kertoimet (J) ovat vakioita. Jätealueille sijoitettavan yhteisjätteen koostumusta on tutkittu suodatuskokeissa (Novatek 2016), jonka perusteella yhteisjätteen silttipitoisuus (s) on noin 85–90 %. Päästölaskennan lähtötietona silttipitoisuuden osalta käytettiin 90 %. Laskennassa käytetyt sadantatiedot (p) perustuvat Ilmatieteen laitoksen Kokkolan Hollihaan säähavaintoaseman tietoihin vuosilta 2011–2015. Tuulitietoina (f) on käytetty Kruunupyyn lentoaseman (Ilmatieteen laitos 2016b) havaintoaseman havaintoja vuosilta 2013–2015. Kruunupyyn lentoasema on lähin ja parhaiten soveltuva havaintoasema, josta on saatavilla automaattista, kerran tunnissa mitattua tietoa.

Tuulieroosion aiheuttama vuotuinen pölypäästö jätealueilta saatiin kertomalla päästökerroin E varastointialueen tuulieroosiolle alttiilla pinta-alalla (ha) ja päivien lukumäärällä (oletus 365 d). Laskennassa huomioitiin talven vaikutus pölyämiseen. Ilmatieteen laitoksen Kokkolan Hollihaan säähavaintoaseman vuosien 2011–2015 seurannan perusteella alueella on lumipeite maassa keskimäärin 82 päivänä vuodessa (lumipeite > 5 cm), joten pölyämistä arvioitiin tapahtuvan 283 päivänä vuodessa.

Kaikissa vaihtoehtoissa (VE1, VE2a, VE2b ja VE3) vain osa jätealueen laajennuksesta pidetään kerrallaan avoinna, ja loppuosa alueesta on väliaikaisesti peitetty. Avoimena pidetään neljän kuukauden täytilavuutta vastaava osa. Käytössä olevan alueen koko on määritelty siten, että talvikaudella läjitettävä aines saadaan sijoitettua avoimelle osalle kokonaisuudessaan. Talvella läjitetty jäte voi-

daan tiivistää luotettavasti vasta pakkaskausien jälkeen. Täyttövahvuudesta riippuen avoimena on kerrallaan 2–20 ha laajuinen osa eli tuulieroosiolle alttiina oleva pinta-ala on kaikissa vaihtoehdoissa sama. Päästölaskennat tehtiin maksimipinta-alan (20 ha) mukaan ja suurimman osan toiminta-ajasta päästö jää tätä vähäisemmäksi. Myöskään avoimena oleva jätealue ei ole pölyämisherkkä kuin tietyissä vähälumisissa talviolosuhteissa ja kesällä kuivana kautena. Jätteen pölyämistä hallitaan kaikissa olosuhteissa tarvittaessa kastelemalla vedellä tai muulla pölynsidonta-aineella kuivimpien kausien aikana.

Taulukossa (Taulukko 6-2) on esitetty jätealueen laajennuksen vuotuiset maksimipölypäästöt ts. jätealueen pinnasta irtoava hiukkasten määrä. Jätteen pinnalta irtoava pölypäästö ei kuvaa alueen ulkopuolelle kulkeutuvaa pölymäärää, koska suurin osa pölystä laskeutuu jätealueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Pölypäästön laskennassa ei ole huomioitu pölypäästöjen vähentämistoimia tai tuuliesteiden vaikutusta, jolloin kokonaispäästöarvio edustaa pahinta mahdollista pölypäästöä. Keskeisenä tekijänä pölypäästöjen suuruudessa on silttipitoisuus, joka Bolidenin yhteisjätteessä on korkea (laskennassa 90 %).

Taulukko 6-2. Tuulieroosion jätealueen pinnasta irrottama vuotuinen pölypäästö kg/a (maksimitilanne) jätealueen laajennusalueella.

Hiukkaskoko	Pölypäästö (kg/a)
TPM	612401
PM10	306201
PM2.5	122480

Kaikissa vaihtoehdoissa jätealueen laajennuksen laskennallinen pölypäästö on sama, mutta päästölähteen sijainti, korkeustaso ja päästön ajallinen kesto poikkeaa vaihtoehtojen välillä. Kun lopullinen täyttökorkeus on saavutettu, jätealue peitetään tiiviillä pintakerroksella, kaikissa vaihtoehdoissa samanlaisin rakentein.

Pölyä muodostuu myös jätteen kuljetuksissa rengas- ja kuormapölynä sekä jätteen läjityksessä alueelle, mutta niiden osuus arvioidaan vähäiseksi tuulieroosiossa muodostuvan pölyn määrään verrattuna. Ne ovat myös työtekniisesti (kohta 6.8) tuulieroosiota helpommin hallittavissa. Koska tuulieroosion aiheuttama laskennallinen pölypäästö on aina yliarvio todellisuudessa muodostuvista pölymääristä, tulee myös muiden pölylähteiden vaikutus huomioitua tuulen irrottaman pölyn leviämistä arvioitaessa. Tiet ovat teollisuusalueella pääosin asfaltoituja ja jätealueella murskepintaisia.

Rakentamisaikana muodostuvat pölypäästöt ovat määrältään vähäisempiä ja materiaalit puhtaita maa-aineksia, joten rakennusaikaisia pölypäästöjä ei ole tarkasteltu laskennallisesti. Alueen rakennustyöt ovat normaalia maarakennustyötä.

6.3.3 Hiukkaspäästöjen leviämisen laskenta

Mallin muodostaminen

Jätealueen vaihtoehtoisilta laajennusalueilta (VE1, VE2a, VE2b ja VE3) aiheutuvan pölyn leviäminen on arvioitu kaasumaisten epäpuhtauksien ja leijailevan pölyn leviämisen mallintamiseen kehitetyllä Breezen AERMOD-ohjelmistolla. Ohjelmis-

ton on kehittänyt ja sitä ylläpitää Yhdysvalloissa U.S. EPA, liittovaltion ympäristönsuojeluviranomainen. Malli soveltuu yksi- ja monipiippu- sekä viiva- ja pinta-lähteiden päästöjen mallintamiseen ja se ottaa huomioon sää- ja maasto-olosuhteet. Leviämismallin perustana on gaussilainen leviämisyhtälö, joka olettaa päästön laimenevan pysty- ja vaakasuunnassa Gaussin jakauman mukaisesti. Ohjelmisto ja sen ominaisuudet on esitelty yksityiskohtaisemmin verkkosivustolla <http://www.breeze-software.com/aermod/>.

Tarkasteluissa vaihtoehdoissa jätealueen laajennuksen laskennallinen pölypäästö on sama, mutta päästölähteen sijainti ja korkeustaso poikkeavat. Hiukkaspäästöjen leviämislaskelmat tehtiin seuraaville tilanteille:

- VE1, laajennus merelle: eroosioaltis pinta-ala 20 ha, täyttökorkeus +40 (NN)
- VE2a ja VE2b, laajennus maalle: eroosioaltis pinta-ala 20 ha, täyttökorkeus +40 (NN)
- VE3, nykyisen jätealueen korotus: eroosioaltis pinta-ala 20 ha, täyttökorkeus +60 (NN)

Koska eroosiolle altis pinta-ala on selvästi pienempi kuin laajennuksen kokonaispinta-ala, on avoin täyttöalue mallinnuksessa pyritty sijoittamaan kussakin laajennusvaihtoehdossa mahdollisimman epäedulliselle kohdalle häiriintyviin kohteisiin nähden, eli on mallinnettu pahin mahdollinen tilanne pölypäästöjen leviämisen suhteen. Vaihtoehdon VE2a mukainen tilanne toteutuu myös vaihtoehdossa VE2b sijoitettaessa jätettä laajennusalueen läntisimpään osaan.

Laskelmat tehtiin maksimipäästötarkasteluna, mikä on tyypillinen lähestymistapa arvioitaessa pölyn leviämisen suurinta mahdollista laajuutta. Mallinnuksen lähtötietoina käytettyjen päästöjen (Taulukko 6-2) laskennassa ei ole huomioitu pölyn sidonnan tai mahdollisten tuulisteiden vaikutusta. Lisäksi on oletettu, että kasa on avoimena pölyn muodostumiselle 283 päivänä vuodesta, kun todellisuudessa avoimena oleva jätealue ei ole pölyämisherkä kuin tietyissä vähälumisissa talviolosuhteissa tai kesällä pitkän jatkuneissa sateettomissa sääolosuhteissa. Laati-malla laskelmat riittävän pitkällä aikavälillä, saadaan huomioitua kaikki pölyn leviämisen kannalta merkittävät sääolosuhteet sekä arvioitua laajin mahdollinen kulkeutuminen sekä suurin mahdollinen pölypäästö tunti- ja vuorokausitasolla alueen ulkopuolella valituissa tarkastelupisteissä. Laskemat eivät kuitenkaan vastaa vuositason alueelta kulkeutuvaa kokonaispölymäärää. Malli huomioi maaston muodot, sen sijaan olemassa olevia rakennuksia ei ole huomioitu. Malli laskee pitoisuuksien tunti-, vuorokausi- ja vuosikeskiarvoja olettaen sääolosuhteiden ja päästön pysyvän vakioina aina tunnin ajan. Mallinnuksen tulokset ovat vertailukelpoisia ilmanlaadun raja- ja ohjearvoihin (Vna 38/2011 ja Vnp 480/1996).

Malli mahdollistaa tulosten graafiset esitykset (aluejakaumakuviot). Lisäksi jätealueiden hiukkaspäästöistä aiheutuvia pitoisuuksia tarkasteltiin viidessä erillisessä tarkastelupisteessä (Kuva 6-6), jotka on sijoitettu vallitsevat tuulen suunnat ja alueen herkat kohteet huomioiden.



Kuva 6-6. Leviävien hiukkaspitoisuuksien tarkastelupisteet.

Sääaineisto

Ilman epäpuhtauksien leviämisen kannalta keskeisiä meteorologisia muuttujia ovat tuulen suunta ja nopeus sekä ilmakehän stabiilius ja siihen liittyen rajakerroksen korkeus. Ilman epäpuhtauksien laimeneminen tapahtuu pääosin rajakerroksessa, joka on Suomessa tyypillisesti alle kilometrin, mutta voi nousta yli kahden kilometriin varsinkin kesällä. Tuulen suunta ja nopeus rajakerroksessa määrittävät epäpuhtauksien keskimääräisen kulkeutumisen.

Ilmakehän stabiilisuudella arvioidaan ilmavirtauksen pyörteisyyttä, joka vaikuttaa merkittävästi epäpuhtauksien sekoittumiseen ja pitoisuuksien laimenemiseen kulkeutumisen aikana. Suomen oloissa voimakasta sekoittumista (labiili tilanne) esiintyy lähinnä vain kesäisin. Talvella sekoittuminen on yleensä heikkoa tai kohdalaista (stabiili tilanne). Sekoittumiskorkeuden ollessa pieni pitoisuudet kohoavat erityisesti matalien päästölähteiden läheisyydessä. Ilmanlaadun kannalta pahinta on inversiotilanne. Maanpinta ja sen lähellä oleva ilma ovat kylmiä, mutta ylempänä oleva ilma lämpenee ja muodostuu lämpötilan inversio. Inversiokerroksen vaikutuksesta tuuli on heikkoa, eikä esiinny sekoittumista edistävää ilman pyörteisyyttä. Epäpuhtaudet keraantuvat tällöin päästölähteen läheisyyteen ja lähelle maanpintaa (Huutoniemi 2002).

Mallinnuksen sääaineistona on käytetty Kruunupyyn lentoaseman havaintoja (Kuva 6-2), jotka ovat riittävän tarkkoja (automaattinen mittaus kerran tunnissa)

mallinnuksen lähtötiedoksi. Malliin annettavia sääolosuhteita kuvaavia lähtötietoja ovat mm. tuulen nopeus, tuulen suunta, kitkanopeus, stabiilisuuden mitta, ilman lämpötila, lämpötilojen vaihtelu sekä pintaominaisuudet. Mallinnuksessa huomioitiin alueen paikalliset tekijät, kuten leviämisalustan rosoisuus ja vuoden- aikaiset albedoarvot (maanpinnan kyky heijastaa auringon säteilyä) eri maanpinnan laaduille.

6.3.4 Arvioinnin epävarmuustekijät

Mineraaliaineksen varastoinnin pölypäästöjen suuruus riippuu oleellisesti mm. aineksen koostumuksesta, jätteessä tapahtuvista kemiallisista reaktioista, varastointitavasta sekä käytössä olevista pölyntorjuntakeinoista. Varastoitavan aineksen sisältämä silttipitoisuus on tärkeä tekijä arvioitaessa sen herkkyyttä tuulieroosiolle. Laskennan lähtötietona käytettiin tutkimustuloksia läjitettävän jätteen koostumuksesta. Tuulieroosiolle alttiin jätealueen laajuus on määritetty suurimmaksi mahdolliseksi.

Mineraaliaineksen varastoinnin pölypäästöjen laskennassa ei huomioitu mahdollisten tuuliesteiden, kastelun, peittorakenteiden tai muiden pölyämistä ehkäiseviä toimenpiteiden ja rakenteiden vaikutusta, joilla voi olla huomattava päästöjä ja niiden leviämistä vähentävä vaikutus. Myös varastointialueen muoto vaikuttaa pölypäästöjen syntymiseen, mutta tätä tekijää ei laskennassa voida huomioida. Tuulieroosion irrottama pölymäärä jää todennäköisesti arvioitua pienemmäksi. Toisaalta muita vähäisempiä pölyn lähteitä, kuten kuljetukset ja jätteen läjitys alueelle, ei ole huomioitu erikseen pölymäärää laskettaessa, mikä osaltaan kompensoi yliarviota.

Sääolosuhteista vaikuttavat tuulen nopeus, vuodenaika ja ilman kosteus. Jätteen varastoinnin pölypäästöjen laskennassa aluekohtaiset paikalliset erot sääolosuhteissa voivat aiheuttaa jonkinasteista epätarkkuutta päästöarvioon. Lähimmiltä säähavaintoasemilta ei ollut käytettävissä riittävän tarkkaa tuuliaineistoa, jolloin lähtötietoina on käytetty seurantatietoja Kruunupyyn lentoasemalta, joka sijaitsee noin 15 km jätealueelta kaakkoon sisämaassa päin.

6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun

6.4.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Vaihtoehdossa VE0 ei rakenneta uutta aluetta nykyiselle sijaintipaikalle eli alueella ei muodostu rakentamisaikaisia vaikutuksia. Uuden jätealueen sijoittaminen toisaalle aiheuttaa normaalia maarakennustyössä muodostuvaa pölyämistä. Sijoituspaikka tulisi todennäköisesti olemaan riittävän etäällä asutuksesta ja muista mahdollisista häiriintyvistä kohteista, jolloin rakennuspölyn muodostumisella ja vähäisellä leviämisellä ei ole merkitystä.

6.4.2 VE1 – laajentaminen merelle

Jätealueen laajentaminen merialueelle vaatii merialueen täyttämistä sekä penger- ja pohjarakenteiden tekemisen merialueelle. Rakentamisvaiheessa muodos-

tuu pölypäästöjä kuljetus- ja työkoneiden rengas- ja kuormapölynä sekä maamassojen kippaamisesta ja tasoittamisesta. Laajennusalueen rakentaminen merialueelle vaatii enemmän massojen siirtoa sekä kuljetuksia ja työkoneiden käyttöä kuin laajentaminen maa-alueelle, jolloin rakennusaikaiset pölypäästöt ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun vaihtoehdossa VE1 ovat jonkin verran suuremmat kuin muissa vaihtoehdoissa. Vaikutukset ovat kuitenkin huomattavasti pienemmät kuin toimintavaiheessa. Pölyn muodostuminen on toimintavaihetta vähäisempää ja muodostuva pöly on puhdasta mineraalimaata. Rakentamisvaiheen pölypäästöt kohdistuvat muita vaihtoehtoja enemmän merialueelle, kun taas päästöt mm. asutusalueille jäävät vähäisiksi.

6.4.3 VE2 – laajentaminen maalle

Rakentamisvaiheessa muodostuu pölypäästöjä kuljetus- ja työkoneiden rengas- ja kuormapölynä sekä maamassojen kippaamisesta ja tasoittamisesta. Pohjoisosassa laajennusalue VE2 on hyvin lähellä lähintä suojelualuetta, johon pölyäminen voi jossain määrin ulottua myös rakennusvaiheessa. Kaikkiaan rakentamisvaiheen vaikutukset ovat huomattavasti pienemmät kuin toimintavaiheessa.

6.4.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Nykyisen jätealueen korotus ei edellytä merkittäviä rakennustöitä, eikä siitä aiheudu rakennusvaiheeseen liittyviä vaikutuksia ilman laatuun.

6.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset ilman laatuun

Kohtien 6.5.2–6.5.4 kuvissa on esitetty mallinnuksen tulokset pölyn leviämisestä ympäristöön jätealueen eri laajennusvaihtoehtoisissa jätealueen toiminnan aikana. Kuvissa on hengitettävien hiukkasten pitoisuuden (PM_{10}) lisäys suurimpana tuntikeskiarvona ja vuorokausikeskiarvona ($\mu g/m^3$). Mallinnuksen tuloksia on verrattu ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Hengitettävien hiukkasten ohjearvoksi (Vnp 480/1996) on asetettu $70 \mu g/m^3$ (kuukauden toiseksi suurin vuorokausikeskiarvo). Ohjearvo ei ole sitova, mutta sitä sovelletaan mm. maankäytön ja liikenteen suunnittelussa sekä ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa ja lupakäsittelyissä. Valtioneuvoston antamassa ilmanlaatuasetuksessa (Vna 38/2011) on määritetty hengitettävien hiukkasten pitoisuuksille raja-arvot. Alueella, joissa asuu tai oleskelee ihmisiä, ja joilla ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille, hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ulkoilmassa eivät saa ylittää 24 tunnin keskiarvona laskettuna $50 \mu g/m^3$ tai kalenterivuoden keskiarvona laskettuna $40 \mu g/m^3$.

Vaihtoehtoa VE0 ei ole mallinnettu. Mallinnus ei ole mahdollista, koska vaihtoehtoinen sijoituspaikka ei ole tiedossa.

6.5.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Nollavaihtoehtona on tarkasteltu tilannetta, jossa sinkkitehtaan toiminnassa muodostuva yhteisjäte kuljetetaan muualle loppusijoitettavaksi. Nykyinen jäte-

alue tullaan sulkemaan vuonna 2035, jolloin jätteen sijoitustoiminnan pölypäästöt alueella loppuvat.

Jätteiden kuljetus toisaalla aiheuttaa ilmaan liikenteen päästöjä, jota on tarkasteltu liikennevaikutusten yhteydessä kohdassa 0. Lisäksi jätteen sijoittaminen toisaalle sekä uudelle jätealueelle kohdistuva tuulieroosio aiheuttaa vastaavan suuruusluokan pölypäästöjä kuin mitä muodostuu jätealueen laajennusvaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3), joskin paikalliset olosuhteet voivat vaikuttaa muodostuvan pölyn määrään. Sisämaassa tuulisuus on usein vähäisempää ja lumipeitteinen aika pidempi, ja siten pölypäästö voi jäädä hivenen pienemmäksi kuin nykyisellä sijoituspaikalla.

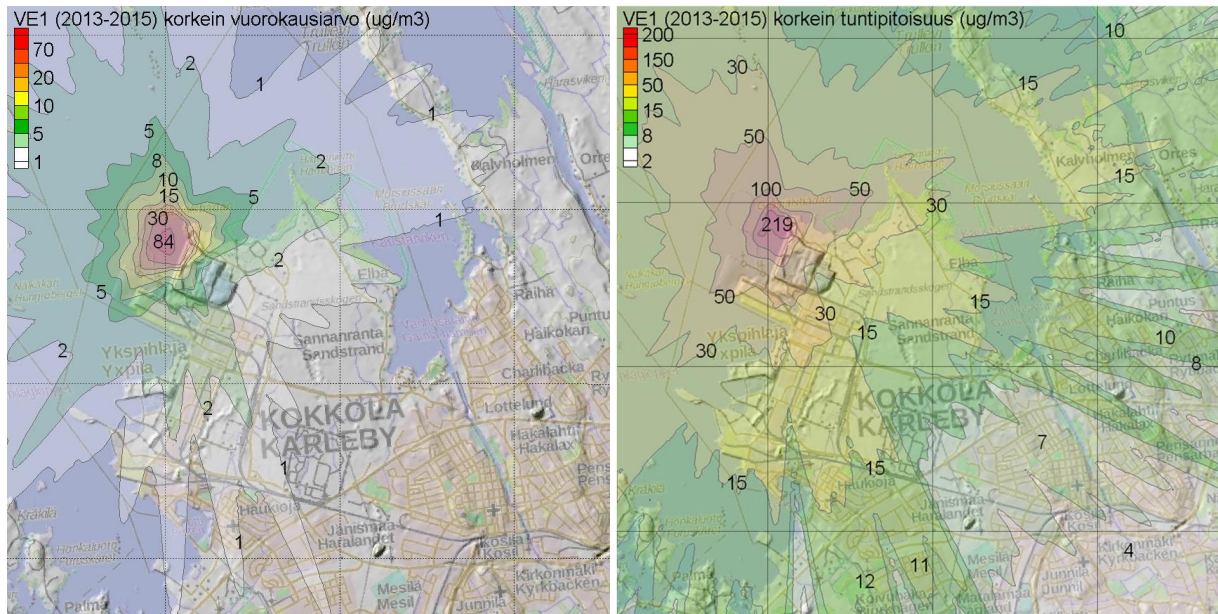
Myös pölyn leviämiseen ja levinneen pölyn ympäristövaikutuksiin on merkitystä paikallisilla olosuhteilla. Mikäli uusi jätealue tullaan sijoittamaan luonnontilaiselle alueelle, jossa on arvokkaita tai herkästi häiriintyviä kohteita, on leviävästä pölystä suurempi haitta. Toisaalta alueen hyvällä sijoittamisella voi pölyn leviäminen ja sen vaikutukset toiminta-aikana jäädä merkityksettömäksi.

6.5.2 VE1 – laajentaminen merelle

Vaihtoehdossa VE1 jätealuetta laajennetaan merialueelle nykyisen jätealueen länsipuolelle. Kuvassa (Kuva 6-7) on esitetty hiukkaspäästöjen leviäminen ympäristöön, kun laajennus on maksimikorkeudessa +40 m (NN) ja avoimena oleva täyttöalue (20 ha) sijoittuu VE1 laajennusalueen koillisosaan eli häiriintyvien kohteiden, kuten asutuksen ja suojelualueiden suhteen mahdollisimman epädulliselle kohdalle.

Mallinnuksen perusteella laajennus merialueelle nostaa laskennallisessa maksimilanteessa ilman hiukkaspitoisuuksia selvästi laajennusalueella sekä sen välittömässä läheisyydessä, missä vuorokausikeskiarvolle asetetut raja- ja ohjearvot (50 ja $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) voivat ylittyä. Pitoisuudet pienenevät nopeasti etäisyyden kasvaessa. Lähimmän asutuksen (mm. Harriniemi, Rummelön ja Sannanrannan huvila-alueet, asuntomessualue sekä Ykspihlajan asuntoalue) vuorokausitason pitoisuuslisäykset jäävät pääosin tasolle $<1\text{--}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja maksimissaankin alle $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kun esimerkiksi Kokkolan kaupungin ilmanlaatusurannassa (vuonna 2014) Ykspihlajassa hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) korkeimmat vuorokausipitoisuudet kuukausittain ovat vaihdelleet välillä $13\text{--}72 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kokkolan kaupungin seurannassa vuosikeskipitoisuus on ollut Ykspihlajassa viime vuosina tasolla $10\text{--}14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Kokkolan keskustassa tasolla $12\text{--}16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Koljonen, R. 2013 ja 2014).

Lähin Natura-alue Rummelö-Harrbåda sijaitsee nykyisen jätealueen pohjoispuolella. Merialueelle suunnitellun laajennusalueen vaikutus hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin on maksimissaan Natura-alueen länsikärjessä (noin $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mistä pitoisuudet laskevat itään päin mentäessä tasolle $< 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Myös merialueella pitoisuusvaikutukset lievenevät etäisyyden kasvaessa nopeasti tasolle $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Kuva 6-7. Hiukkaspitoisuudet (PM₁₀) enimmillään tunti- ja vuorokausitasolla vaihtoehdossa VE1, kun jätealueen laajennus on suunnitellussa maksimitasossa +40 m (NN).

Hiukkaspitoisuuksien (PM₁₀) suurimmat tuntikeskiarvot ovat luonnollisesti vuorokausikeskiarvoja selvästi suurempia (Kuva 6-7). Tuntikeskiarvoille ei ole asetettu ohje- tai raja-arvoja. Laajennusalueen kohdalla korkeimmat tuntipitoisuudet ovat tasoa 219 µg/m³, ja vielä laajennusalueen läheisyydessä tasoa 100 µg/m³, mutta laskevat nopeasti etäisyyden kasvaessa niin, että Rummelö-Harrbådan Natura-alueen länsikulmassa pitoisuudet ovat alle 100 µg/m³ ja esimerkiksi Rummelön huvila-alueen kohdalla maksimissaan tasoa 30 µg/m³. Muutoin lähimpien asutuskohteiden kohdalla pitoisuuslisäys tuntitasolla on selvästi alle 30 µg/m³. Kokkolan kaupungin ilmanlaadun seurannassa ei ole raportoitu tuntipitoisuuksia.

Liitteenä 5 olevissa kuvissa on havainnollistettu maksimipäästöjen vaikutuksia hengittävien hiukkasten pitoisuuksiin (suurin tuntipitoisuus µg/m³) viidessä eri pisteessä (Kuva 6-6) jätealueen ympäristössä. Pisteet edustavat häiriintyviä kohteita kuten asutus-, luonnonsuojelu- ja merialueita. Mallinnus on tehty kolmen vuoden (2013–2015) säähavaintoihin perustuen ja lumipeiteajaksi on määriteltä tammi-maaliskuu. Käytännössä jos lunta ei ole maassa, mutta maanpinta on jässä, voi jätealue pölytä myös talvella. Mallinnustuloksissa marras-joulukuu edustaa tällaista aikaa, joskaan jätealueella vallitsevia erityisiä olosuhteita ei mallinnuksessa täysin voida huomioida.

Mallinnuksen perusteella suurimmat vaikutukset tuntipitoisuuksiin ovat Rummelö-Harrbådan Natura-alueen kohdalla (piste Hopeakivenlahti), jossa pölypitoisuus on maksimissaan tasoa 30 µg/m³. Merialueella (piste Nedre Kläsklippan) ja Harri- niemen huvila-alueen (piste vapaa-ajan asutus) kohdalla tuntipitoisuudet ovat maksimissaan tasoa 20 µg/m³. Selvästi pienimmät pitoisuudet ovat kauimpana Kokkolan taajama-alueella (piste Pikiruukki), jossa pitoisuuslisäykset ovat maksimissaan noin 5 µg/m³.

Boliden Kokkolan jätealueelle sijoitettava yhteisjäte koostuu pääasiassa rikkiyhdisteistä, raudasta sekä pienistä määristä lyijyä ja sinkkiä. Jätealueen ympäristös-

sä tehdyissä laskeumamittauksissa on todettu ajoittain kohonneita pitoisuuksia rikkiä, rautaa ja sinkkiä, erityisesti vallitsevien tuulensuuntien alapuolella jätealueen pohjoispuolella. Myös alueella tehdyissä maaperä-, bioindikaattori- ja lumiselvityksissä sekä ilmanlaadun mittauksissa (tekstin kohta 6.2.3) on todettu kohonneita metallipitoisuuksia, joskin alueen eri toimintojen vaikutuksia pitoisuuksiin on vaikea eritellä. Mallinnus voidaan tehdä vain hiukkaspitoisuuksille, mutta jätteen koostumuksen perusteella voidaan arvioida, että hiukkasten mukana kulkeutuu maa- ja merialueelle jonkin verran myös em. metalleja.

Mallinnuksen mukaan tuntipitoisuuksina tarkasteltuna esimerkiksi Rummelö-Harrbådan Natura-alueen kohdalla (piste Hopeakivenlahti) hengitettävien hiukkasten pitoisuuslisäykset ovat maksimissaan tasoa $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tutkimusten mukaan yhteisjätteen vuosien 2010–2015 keskimääräinen rikkipitoisuus on noin 35 %, rautapitoisuus 14,8 %, lyijypitoisuus 4,9 % ja sinkkipitoisuus noin 2,8 %, arseenipitoisuus noin 0,5 % ja kadmiumpitoisuus 0,04 % (luku 3, Taulukko 3-2), joilla laskettuna em. metallien maksimituntipitoisuudet olisivat $10,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rikkiä, $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rautaa, $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lyijyä, $0,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sinkkiä, $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ arseenia ja $0,012 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kadmiumia. Metallien tuntipitoisuuksille ulkoilmassa ei ole asetettu tavoite-, ohje- tai raja-arvoja. Arvioidut maksimituntipitoisuudet eivät ole vertailukelpoisia vuosikeskiarvopitoisuuksiin, joille on määriteltä tavoitearvot (kadmium $0,005 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja arseeni $0,006 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Pöly laskeutuu nopeasti, eikä pitoisuuksia ole ilmassa kuin hetkellisesti.

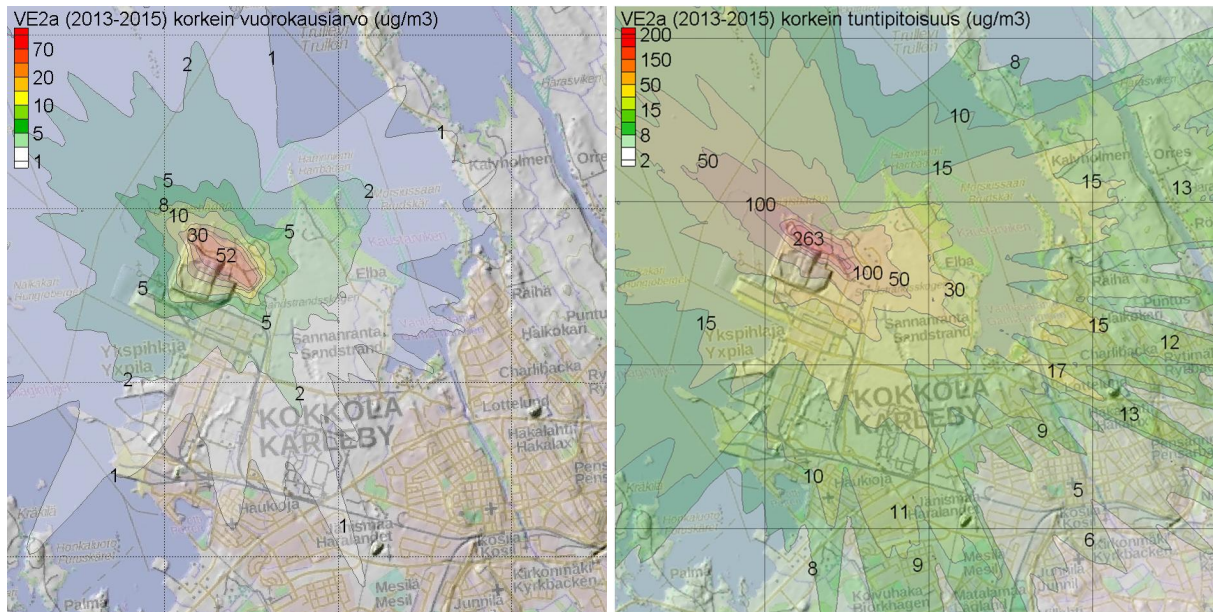
Vaihtoehdon VE1 vaikutukset kohdistuvat jonkin verran nykyistä toimintaa enemmän merialueelle, mutta vastaavasti maa-alueille ja siellä sijaitseville häiriintyneille kohteille vaikutukset pienenevät nykyisestä. Nykyisellä jätealueella osa kaatopaikan alueesta on vesipinnalla, ja peittämätöntä mahdollisesti pölyävää pintaa on jokseenkin saman verran kuin laajennusalueella tulee olemaan kerralla enimmillään avoimena (noin 20 ha).

Arvioinnissa korostuu tuulisten päivien merkitys. Voimakasta tuulta, jolloin pölyä ja pitoisuuksia leviää, on vain muutamina päivinä vuodessa. Suurimman osan vuodesta pölyn leviäminen on selvästi tässä esitettyjä maksimipitoisuuksia vähäisempää (liite 5) ja laskennat kuvaavat pölyn kulkeutumisen suurinta mahdollista laajuutta sekä maksimaalisia hetkellisiä pölypitoisuuksia jätealueen ympäristössä.

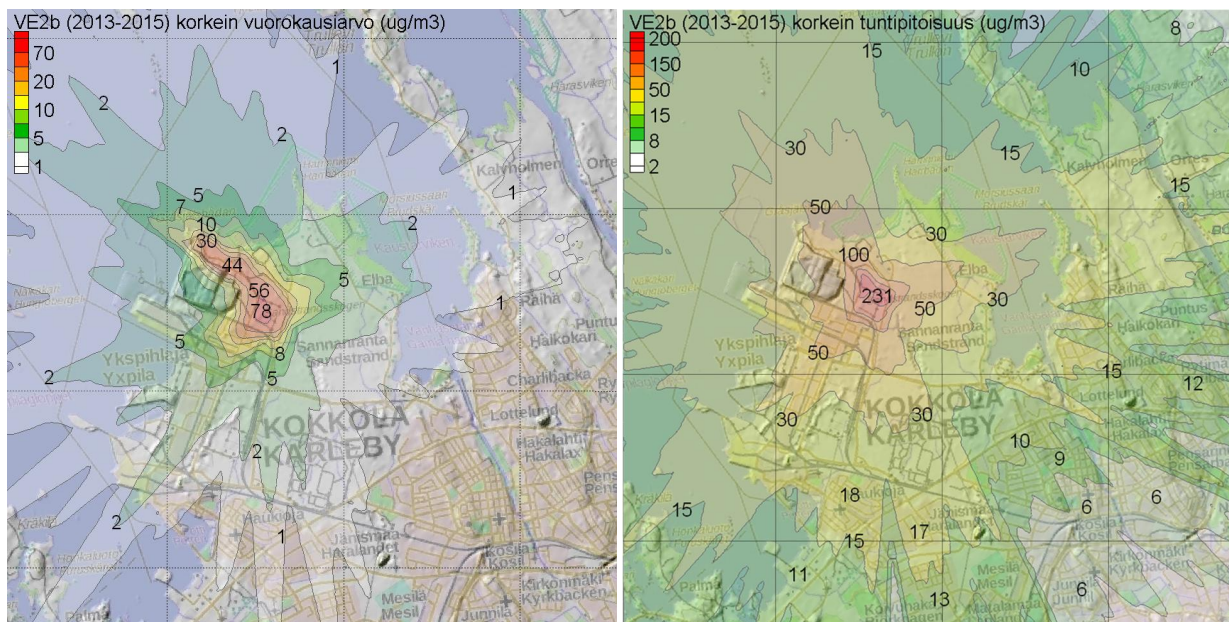
Ilmastonmuutoksen vaikutukset pölypäästöihin näkyvät lähinnä kasvavan sadannan kautta. On arvioitu, että Kokkolan alueella sadanta lisääntyy vuositasona noin 25 %, millä on pölypäästöjä vähentävä vaikutus. Toisaalta Kokkolan alueen keskilämpötilan on arvioitu nousevan vuositasona noin 4 astetta, mikä lyhentää lumi- ja jääpeitteistä aikaa vuodessa. Vähenevä lumipeite lisää tuulieroosion mahdollisuutta. Toisaalta, jos lumeton, mutta jääpeitteinen aika vähenee, voi tällä olla jätealueen tuulieroosiota vähentävä vaikutus talviaikaan, jolloin jäänyt jätealueen pinta on mahdollinen eroosiolähde. Ilmastonmuutoksen vaikutus tuuliolosuhteisiin Kokkolan alueella on arvioitu niin, että tuulen keskinopeus ei juuri tule muuttumaan ja maksiminopeus ennemminkin pienenee (noin 5 %). Tuuliolosuhteiden muutokset voivat olla siis lähinnä positiivisia pölyämisen suhteen. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ilmapäästöihin ja ilman laatuun ovat samanlaiset kaikissa laajennusvaihtoehdoissa.

6.5.3 VE2 – laajentaminen maalle

Vaihtoehdossa VE2 eli jätealueen laajentamisessa maa-alueelle on tarkasteltu kahta eri laajuista sijoituspaikkaa nykyisen jätealueen pohjois- ja itäpuolella. Kuva 6-8 on esitetty hiukkaspäästöjen leviäminen ympäristöön vaihtoehdon VE2a sijainnin ja kuvassa (Kuva 6-9) vaihtoehdon VE2b sijainnin mukaisesti, kun laajennus on maksimikorkeudessa +40 m (NN) ja avoimena oleva täyttöalue on 20 ha. Vaihtoehdon VE2a mukainen pölyn leviäminen toteutuu myös vaihtoehdossa VE2b, kun jätettä ollaan läjittämässä alueen läntisimpään osaan.



Kuva 6-8. Hiukkaspitoisuudet (PM10) enimmillään vaihtoehdossa VE2a, kun jätealueen laajennus on suunnitellussa maksimitasossa +40 m (NN).



Kuva 6-9. Hiukkaspitoisuudet (PM10) enimmillään vaihtoehdossa VE2b, kun jätealueen laajennus on suunnitellussa maksimitasossa +40 m (NN).

Mallinnuksen perusteella laajennus maa-alueelle nostaa molemmissa vaihtoehdoissa ilman hiukkaspitoisuuksia (PM_{10}) selvästi laajennusalueella sekä sen välitömässä läheisyydessä, missä vuorokausikeskiarvolle asetettu raja-arvo ($50 \mu g/m^3$) voi ylittyä. Vaihtoehdossa VE2b sijoitettaessa jätettä laajennusalueen itäsimpään osaan myös ohjearvo $70 \mu g/m^3$ voi ylittyä laajennusalueen kohdalla. Pitoisuudet kuitenkin pienenevät nopeasti etäisyyden kasvaessa. Vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b etäisyydet pohjois- ja itäpuolella sijaitseviin häiriintyviin kohteisiin, kuten lähimpään suojelualueeseen (Rummelö-Harrbådan Natura-alue) ja asutukseen ovat lyhyempiä kuin vaihtoehdossa VE1, jolloin myös vaikutukset voivat olla suuremmat. Maa-alueelle suunnitelluista laajennusvaihtoehdoista VE2b aiheuttaa mallinnuksen perusteella hieman suuremmat pitoisuuslisäykset lähimmän asutuksen kohdalle. Vuorokausitasolla pitoisuuslisäys jää kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa (VE2a ja VE2b) asutuksen kohdalla maksimissaankin alle $5 \mu g/m^3$ eli vähäiseksi. Molemmat laajennusvaihtoehdot nostavat hiukkaspitoisuuksia selvästi lähimmän Natura-alueen länsinurkassa.

Laajennusalueen VE2a kohdalla korkeimmat hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) tuntipitoisuudet ovat tasoa $263 \mu g/m^3$ ja laajennusalueen VE2b tapauksessa alueen itäosaan läjittäessä tasoa $231 \mu g/m^3$ eli korkeita. Pitoisuudet laskevat kuitenkin nopeasti laajennusalueen ulkopuolella molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehto VE2a nostaa tuntipitoisuuksia enemmän merialueella, kun taas VE2b vaikutus näkyy pitemmälle jätealueesta koilliseen. Vaihtoehdon VE2a mukainen tilanne toteutuu myös vaihtoehdossa VE2b läjitettäessä alueen läntiseen osaan.

Eri laskentapisteissä tarkasteltuna laajennusvaihtoehtojen aiheuttamat maksimi tuntipitoisuuksien lisäykset ovat melko samanlaiset merialueella (piste Nedre Kläsklippan), jossa pitoisuuslisäykset ovat maksimissaan tasoa $20 \mu g/m^3$ ja kauempana Kokkolan taajama-alueella (piste Pikiruukki), jossa pitoisuuslisäykset jäävät pääosin alle $10 \mu g/m^3$ eli vähäisiksi. Vaihtoehto VE2a nostaa selvästi enemmän Rummelö-Harrbådan Natura-alueella sijaitsevan pisteen "Hopeakivenlahti" tuntipitoisuuksia (maksimi noin $65 \mu g/m^3$), kuin VE2b itään läjitettäessä (maksimi noin $38 \mu g/m^3$). On kuitenkin huomattava, että laajennusvaihtoehdossa VE2b toteutuu myös mallinnetun vaihtoehdon VE2a mukainen leviämistilanne, kun läjitystä tehdään alueen länsiosaan. Tuntipitoisuuksien lisäykset ovat molemmissa vaihtoehdoissa Harriniemen huvila-alueen (piste vapaa-ajan asutus) kohdalla maksimissaan $30\text{--}40 \mu g/m^3$ ja pisteessä "Elba" maksimissaan $10\text{--}25 \mu g/m^3$. Vastaavasti kuin vuorokausipitoisuuksissa, myös maksimituntipitoisuuksina tarkasteltuna vaihtoehtojen VE2a ja VE2b vaikutukset asutukselle ovat jonkin verran suuremmat kuin laajennuksessa merialueelle (VE1).

Mallinnuksen mukaan tuntipitoisuuksina tarkasteltuna esimerkiksi Rummelö-Harrbådan Natura-alueen kohdalla (piste Hopeakivenlahti) hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuuslisäykset ovat maksimissaan hetkellisesti tasoa $65 \mu g/m^3$ (VE2a) ja $38 \mu g/m^3$ (VE2b). Yhteisjätteen koostumuksen (vuosien 2010–2015 keskiarvo) perusteella laskettuna maksimituntipitoisuudet olisivat vaihtoehdossa VE2a tasoa $22,8 \mu g/m^3$ rikkiä, $9,6 \mu g/m^3$ rautaa, $3,2 \mu g/m^3$ lyijyä, $1,8 \mu g/m^3$ sinkkiä, $0,33 \mu g/m^3$ arseenia ja $0,026 \mu g/m^3$ kadmiumia, eli enemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Vastaavasti vaihtoehdon VE2b aiheuttamat tuntipitoisuudet olisivat maksimissaan tasoa $13,3 \mu g/m^3$ rikkiä, $5,6 \mu g/m^3$ rautaa, $1,9 \mu g/m^3$ lyijyä, $1,1$

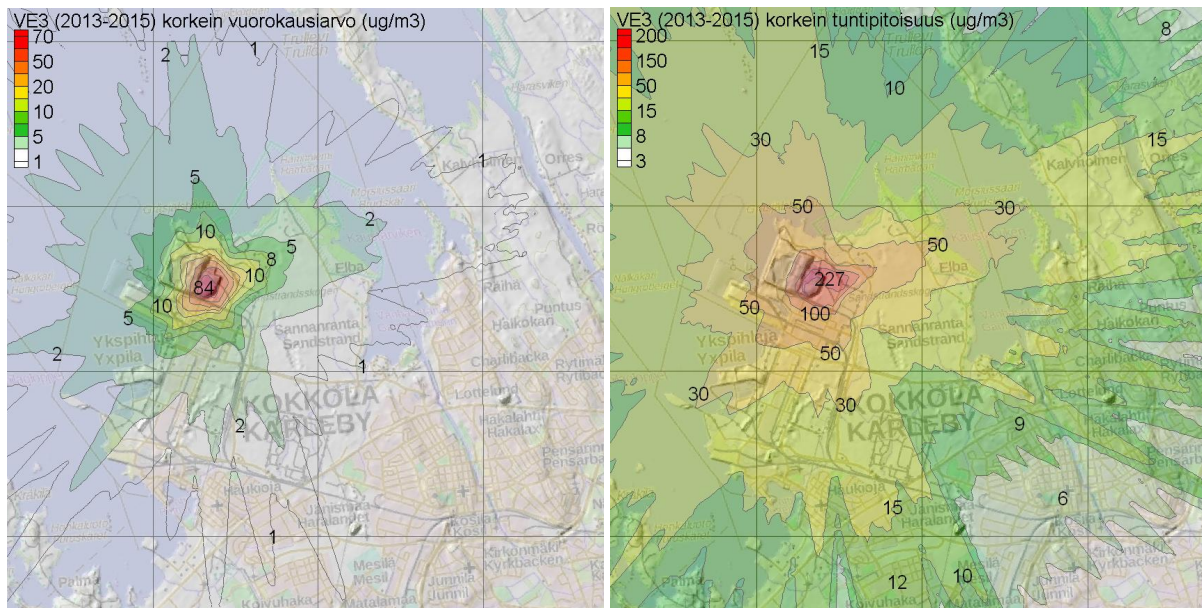
$\mu\text{g}/\text{m}^3$ sinkkiä, $0,19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ arseenia ja $0,015 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kadmiumia eli vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2a, mutta enemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Tosin vaihtoehdon VE2a mukainen jätteen sijoittaminen toteutuu myös vaihtoehdossa VE2b.

Metallien tuntipitoisuuksille ei ole määritetty ulkoilmalle sovellettavia tavoite-, ohje- tai raja-arvoja. Maksimituntipitoisuudet eivät ole vertailukelpoisia vuosikeskiarvopitoisuuksiin, joille on määritelty tavoitearvot (kadmium $0,005 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja arseeni $0,006 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Voimakkaimman pölyämisen hetkellä ilman raskasmetallipitoisuudet ovat selvästi koholla, mutta pöly laskeutuu varsin nopeasti eivätkä pitoisuudet ilmassa ole kauaa maksimipitoisuuksien tasolla.

Arvioinnissa korostuu tuulisten päivien merkitys. Voimakasta tuulta, jolloin pölyä ja pitoisuuksia leviää, on vain muutamina päivinä vuodessa. Suurimman osan vuodesta pölyn leviäminen on selvästi tässä esitettyjä maksimipitoisuuksia vähäisempää (liite 5).

6.5.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Vaihtoehdossa VE3 jätealuetta laajennetaan korottamalla nykyistä jätealuetta tasolle +60 m (NN). Kuvassa (Kuva 6-10) on esitetty vaihtoehdon mukaisten hiukkaspäästöjen leviäminen ympäristöön, kun laajennus on maksimikorkeudessa. Mallinnuksessa havainnollistettu avoimena oleva pinta-ala (20 ha) on sijoitettu alueen koillisosaan eli mahdollisimman lähelle häiriintyviä kohteita.



Kuva 6-10. Hiukkaspitoisuudet (PM₁₀) enimmillään vaihtoehdossa VE3, kun nykyisen jätealueen korotus on suunnitellussa maksimitasossa +60 m (NN).

Mallinnuksen perusteella jätealueen korottaminen ei näyttäisi lisäävän hiukkaspitoisuuksia pohjois- ja itäpuolella häiriintyvissä kohteissa merkittävästi enemmän kuin uudet laajennusalueet maa-alueella (VE2a tai VE2b). Nykyisen jätealueen korotus nostaa ilman hiukkaspitoisuuksia (PM₁₀) selvästi laajennusalueella sekä sen välittömässä läheisyydessä, missä vuorokausikeskiarvolle asetettu raja-arvo ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja ohjearvo ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$) voivat ylittyä. Pitoisuudet kuitenkin pienenevät nopeasti etäisyyden kasvaessa. Rummelö-Harrbådan Natura-alueen kohdalla pi-

toisuuslisäys on vuorokausitasolla maksimissaan noin $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lähimmän asutuksen kohdalla vuorokausitasolla pitoisuuslisäys jää maksimissaan alle $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli jokseenkin vähäiseksi.

Vaihtoehdon VE3 kohdalla korkeimmat hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) tuntipitoisuudet ovat maksimissaan tasoa $227 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Kuva 6-10). Pitoisuudet laskevat kuitenkin nopeasti laajennusalueen ulkopuolella niin, että esimerkiksi viereisellä Rummelö-Harrbådan Natura-alueella ja lähimmillä asutusalueilla tuntipitoisuudet ovat maksimissaan tasoa $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lähimpien asutuskohteiden kohdalla pitoisuuslisäys tuntitasolla on kuitenkin pääosin tasoa $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tai alhaisempi. Jätealueen korottamisvaihtoehdon (VE3) tuntipitoisuuksien lisäyksien alueellinen jakautuminen on kaikkiaan pitkälti vastaavanlainen kuin vaihtoehdossa VE2b. Yksittäisiä laskentapistettä tarkastellen (liite 5) vaihtoehdossa VE3 lisäykset voivat olla ajoittain muita vaihtoehtoja suurempia Harriniemen huvila-alueen kohdalla (piste vapaa-ajan asutus) ja talvi- ja kevätkaudella merialueella (Nedre Kläsklippan).

Mallinnuksen mukaan tuntipitoisuuksina tarkasteltuna esimerkiksi Rummelö-Harrbådan Natura-alueen kohdalla (piste Hopeakivenlahti) hengitettävien hiukkasten pitoisuuslisäykset (PM_{10}) ovat hetkellisesti maksimissaan tasoa $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Yhteisjätteen koostumuksen (vuosien 2010–2015 keskiarvo) perusteella lasketuna metallien maksimituntipitoisuudet olisivat vaihtoehdossa VE3 $16,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rikkiä, $6,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rautaa, $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lyijyä, $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sinkkiä, $0,24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ arseenia ja $0,019 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kadmiumia eli enemmän kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2b, mutta vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2a.

Arvioinnissa korostuu tuulisten päivien merkitys. Voimakasta tuulta, jolloin pölyä ja pitoisuuksia leviää, on vain muutamina päivinä vuodessa. Suurimman osan vuodesta pölyn leviäminen on selvästi tässä esitettyjä maksimipitoisuuksia vähäisempää (liite 5).

6.6 Vaikutukset ilmanlaatuun jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Jätealueen sulkemisvaihe vastaa kaikissa vaihtoehdoissa rakennusvaihetta. Alueelle muodostetaan tiiviit peittokerrokset puhtailla materiaaleilla. Työvaihe on maarakennustyötä, jossa pölyä voi muodostua jonkin verran sääolosuhteista riippuen. Pölyn muodostuminen riippuu mm. tuulisuudesta ja on hallittavissa välttämällä työskentelyä voimakkaalla tuulella. Muodostuva pöly on puhdasta mineraalimaata. Sulkemistyö toteutetaan jätealueen maksimitasossa, mikä vastaa korkeuden osalta toimintavaiheen mallinnuksia. Sulkemisvaiheen pölypäästöt rajoittunevat laajennusalueelle ja läheiselle merialueelle. Vaikutuksia esim. lähimälle asutukselle ei arvioida muodostuvan. Sulkemisvaiheen kesto on varsin lyhyt toiminta-aikaan verrattuna kaikissa vaihtoehdoissa.

Asianmukaisesti suljetulta ja kasvitetulta jätealueelta ei muodostu pölyä eikä muitakaan päästöjä ilmaan.

6.7 Vaikutukset ilman laatuun onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa

Jätealueesta ilmanlaatuun kohdistuvia vaikutuksia aiheuttavia poikkeustilanteita syntyy lähinnä sääolosuhteista, jotka voivat aiheuttaa voimakasta pölyn muodostumista. Tällaisia olosuhteita ovat mm. jätealueen pinnan jäätyminen talvella ja voimakas myrskytuuli ilman sadetta. Mallinnuksessa on huomioitu kolmen vuoden aikana (2013–2015) esiintyneet sääolosuhteet, myös poikkeuksellisen voimakkaat tuuliolosuhteet, kuten alueella vuonna 2015 laskeumamittauksissa havaittu myrsky ja sen vaikutus pölyn leviämiseen. Mallinnuksessa ja vaikutusten arvioinnissa korostuvat nämä voimakkaimmat tuuliolosuhteet.

Varsinaiseen toimintaan (jätteen kuljetus alueelle ja sijoitus kaatopaikalle) liittyvissä onnettomuustilanteissa ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset jäävät tuulieroosioon verrattuna vähäisiksi. Esimerkiksi dumpperin kaatuessa yhteisjätettä leviää jätealueelle tai kuljetusreitille, mutta leviävän jätteen määrä on hyvin pieni verrattuna koko jätealueen laajuuteen. Onnettomuustilanteiden vaikutukset ilmanlaatuun rajoittuvat jätealueelle.

6.8 Ilman laatuun kohdistuvien haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Toiminnassa, kuten jätteiden kuljetuksessa ja jätealueelle sijoittamisessa muodostuvia pölypäästöjä voidaan hallita tehokkaasti työteknisin menetelmin. Soveltuvia menetelmiä ovat mm. kuormien ja kuljetusreittien kastelu, pölyä sitovien kemikaalien käyttö kuljetusreiteillä sekä toiminnan keskeyttäminen hyvin voimakkaalla tuulella.

Jätealueen pölyn leviämistä rajoitetaan pitämällä vain osa alueesta avoimena kerralla, muun osan ollessa esipeitettynä puhtailla massoilla. Jätealueen pölyn muodostumista hallitaan parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaan mm. alueen kastelulla sekä tarvittaessa pölynsidontaan käytettävillä kemikaaleilla. Aikaisemman kokemuksen perusteella kastelu ei talviaikaan ole soveltunut Boliden Kokkola Oy:n jätealueelle pölypäästöjen rajoittamiseen, koska kaikkein voimakkainta leviämistä on havaittu juuri talvella jätealueen pinnan ollessa jäässä. Tämä on aiheuttanut ajoittaista pölyämistä talvella. Jatkossa siirryttäessä jätteen läjityksen kuivana, on kastelu ja pölynsidontakemikaalien käyttö mahdollista myös talvikaudella. Lisäksi esimerkiksi tuuliaitojen tai alueen nurmetuksen avulla voidaan myös hallita pölyn muodostumista ja leviämistä.

7 VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN JA VEDEN LAATUUN

7.1 Yhteenveto

Rakentamisen aikana jätealueen laajentaminen merelle (hankevaihtoehto VE1) voi aiheuttaa veden saumentumista ja pohjien liettymistä lähialueella. Laajennusalueen rakentaminen tapahtuu puhtailla ylijäämämailla tai ruoppausmassoilla merialuetta täyttämällä ja pengertämällä. Haitta-aineita ei rakennustöissä päädy veteen. Muissa laajennusvaihtoehdoissa (VE2 ja VE3) ei tehdä vesirakentamistöitä eikä rakentamisaikana kohdistu vaikutuksia pintavesiin. Jätealueen laajennus toisaalle (VE0) on oikealla sijoituspaikan valinnalla toteutettavissa siten, etteivät rakennustyöt vaikuta pintavesiin.

Jätealueen käytön aikana alueelta kerättävät suoto- ja pintavedet johdetaan kaikissa laajennusvaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) käsiteltäväksi nykyiseen tapaan. Vedet käsitellään ensin sinkkitehtaan prosessissa metallien talteenottamiseksi ja sen jälkeen teollisuusalueen yhteisen puhdistamon saostusaltaisa. Mereen purettavan jäteveden laadun oletetaan pysyvän nykyisen kaltaisena. Oleellisia vesistövaikutuksia ei ole ollut purkuvesistössä nykyään havaittavissa.

Laajennusvaihtoehdossa VE1 käsiteltävä jätevesimäärä voi kasvaa jätealueen pinta-alan ja muodostuvan suotovesimäärän kasvaessa ja tulevaisuudessa myös mahdollisesti kasvavan sadannan takia. Tästä johtuen mereen johdettava kuormitusmäärä voi kasvaa, mutta kuormitus laimentuu edelleen suureen vesimassaan eikä kuormituksen kasvulla arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia vesistössä. Teollisuusjätevesien purkupaikka hieman siirtyy nykyiseltä sijainniltaan jätealueen merelle laajentumisen vuoksi. Purkupaikan muutos vähentää jätealueen vesistökuormituksen vaikutuksia Kaustarinlahdella. Jätealueen penger ja muut rakenteet on suunniteltu siten, että merenpinta ei pitkällä aikavälillä nouse penkereen yläpuolelle eikä suotovesiä pääse suoraan mereen. Riski esimerkiksi suotovesien suorasta pääsystä mereen on erittäin pieni, mutta jätealueen pitkä käyttöikä ja jätteen pysyvyys huomioon ottaen hankevaihtoehtoja vertailtaessa riski on vaihtoehdossa VE1 suurempi kuin muissa vaihtoehdoissa.

Vaihtoehdossa VE2 käsiteltävä suotovesimäärä voi hieman kasvaa, mutta kuormituksen kasvulla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia vesistössä. Maalle laajentumisen vaihtoehto VE2 ei aiheuta erityisiä riskejä vesistökuormituksen suhteen. Nykyistä jätealuetta korottamalla (VE3) jätepinta-ala ja suotovesimäärä eivät kasva, paitsi tulevaisuudessa mahdollisen sadannan kasvun vuoksi. Kuormituksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia purkuvesistössä. Vaihtoehdossa VE0 vaihtoehdoisen jätealueen sijaintia ei ole tiedossa, mutta koska sijaintipaikka on valittavissa järkevästi, jätealuetta ei todennäköisesti tulla sijoittamaan välittömästi vesistön yhteyteen. Vesistövaikutusten suuruus toiminnan aikana riippuu sijainnista ja purkuvesistöstä. Jätealueiden vesistövaikutuksia kohdistuisi kuitenkin nykyisen yhden vesistön sijasta kahteen vesistöön.

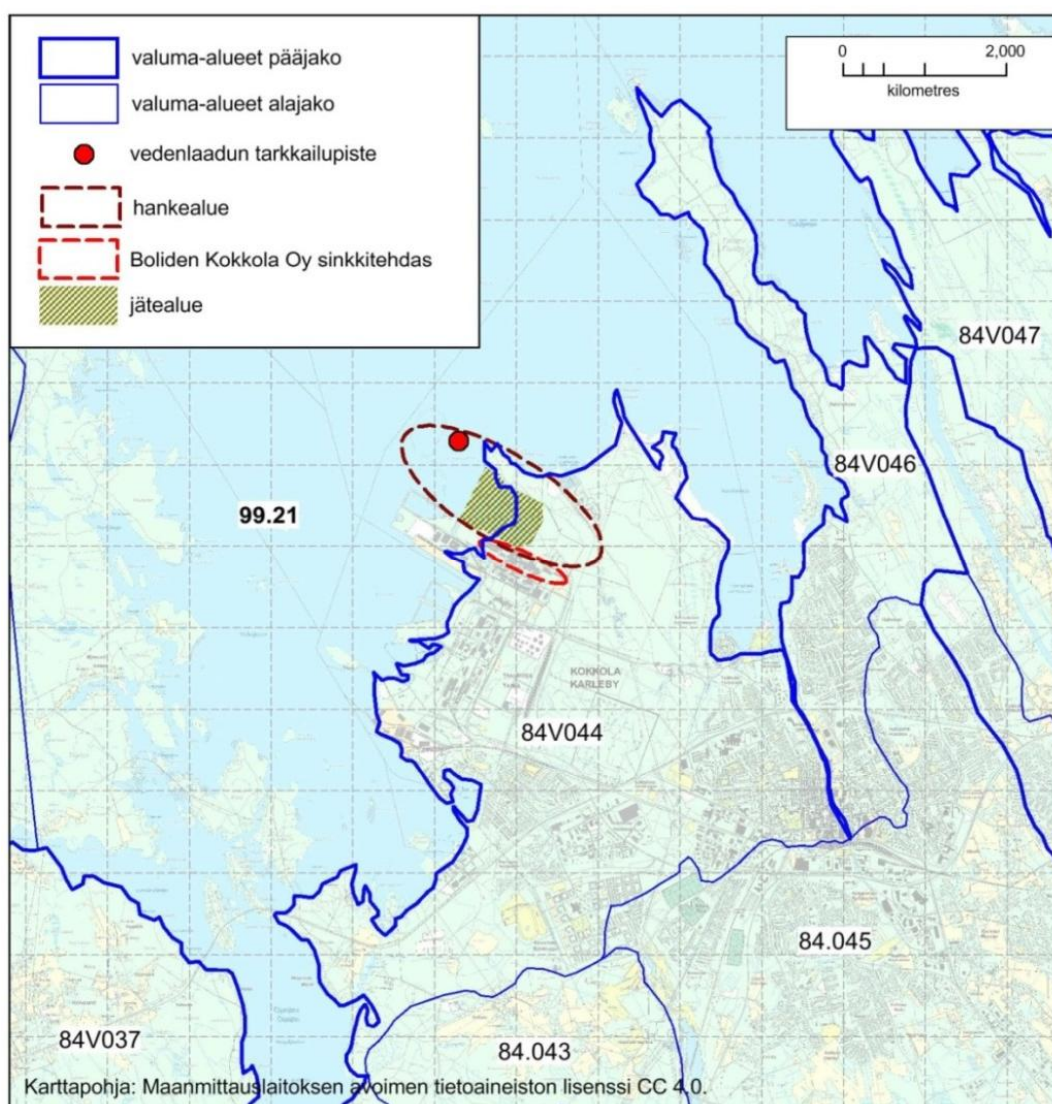
Käytön loppumisen jälkeen jätealueen suotovesien käsittelyä jatketaan vielä pitkään. Pumpaus jätevedenkäsittelyyn voidaan lopettaa vaiheittain, mikäli suotovedet ovat laadultaan sen kaltaisia, että ne voidaan johtaa sellaisenaan mereen. Vesien käsittelyssä varaudutaan myös passiivisen reaktiivisen suodatuksen käyttämiseen, jolla voidaan varmistaa alueelta suotautuvien vesien purkukelpoinen laatu vielä pitkään sen jälkeen, kun tehdas ja jätevedenpuhdistamo mahdollisesti suljetaan. Laajennusvaihtoehtojen välillä ei ole pintavesien suhteen olennaisia eroja sulkemisen jälkeisessä vaiheessa.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-aikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE0, VE2, VE3)		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta (kaikki)
	Vähäinen -		Vähäinen - (VE1, VE2, VE3)		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen -- (VE0)		Kohtalainen --
	Suuri --- (VE1)		Suuri ---		Suuri ---

7.2 Nykytila

7.2.1 Yleiskuvaus

Hankealue sijoittuu Perämeren rantavyöhykkeelle, osittain merelle (merialue 99.21) sekä osin Perämeren rannikkoalueen päävaluma-alueeseen (84) kuuluvalle Välialueen (84V044) valuma-alueelle (24,57 km²). Valuma-alueet on esitetty kuvassa (Kuva 7-1). Alue on Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoidtoaluetta (VHA3). Ykspihlajan teollisuusalueen itäpuolella mereen Kaustarinlahdelle laskee Kaupunginsalmi eli Sunti (F = 28,3 km²). Perhonjoki (F = 2524 km²) laskee Trullöfjärdenille noin 5 km teollisuusalueelta koilliseen.



Kuva 7-1. Valuma-alue ja merialue.

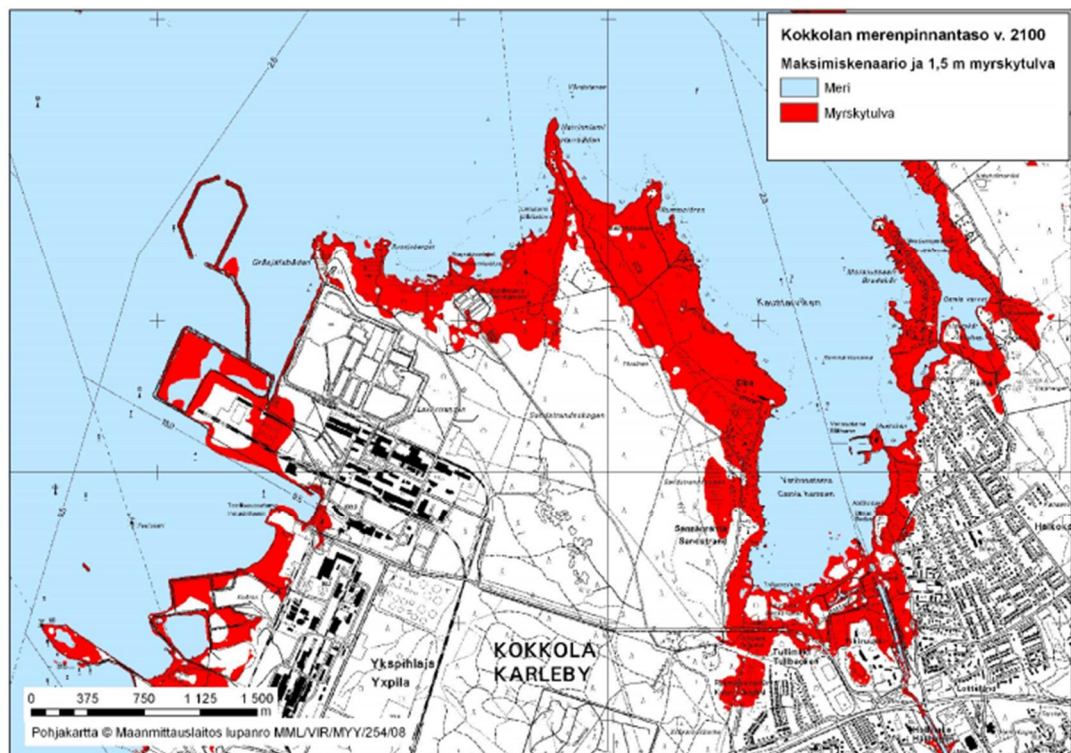
Kokkolan edustan vesialuetta käytetään aktiivisesti mm. veneilyyn ja kalastukseen. Hankealueen lähistöllä sijaitsee kaksi yleistä uimarantaa: Ykspihlajan alueella Lahdenperän uimaranta sekä Vanhasatamanlahden uimaranta teollisuusalueen toisella puolella Vanhasataman pohjukassa. Molemmille uimarannoille on hankealueelta vesiteitse noin 5 km etäisyys.

7.2.2 Meriveden korkeus

Merivesipinta on vaihdellut Kokkolassa pitkällä aikavälillä noin tasovälillä NN -1 (alivesi NW lokakuussa 1936)...NN +0,68 (ylivesi HW tammikuussa 1984). Meriveden keskivedenpinta vuonna 2013 oli NN -0,50 m. (Geobotnia Oy 2013b).

Ilmastomuutoksen seurauksena valtameren merenpinta on alkanut nousta, kun lämpimämpi ilmasto sulattaa jäätiköitä ja lämmittää meriä. Keskimääräinen merenpinnan nousuvauhti on tällä hetkellä noin 3 mm vuodessa, mutta Itämeren alueella nousu tätä vähäisempää (noin 20 %). Pohjanlahdella maan kohoaminen on kuitenkin edelleen selvää ja merenkurkun kohdalla (Pietarsaari) maanpinta kohoaa arviolta 9,01...10,45 mm vuodessa. Selkämerellä maan kohoaminen ja merivesipinnan nousu pääosin kumoavat toisensa ja vesipinta pysyy pitkällä aikavälillä nykyisellä tasolla. Perämerellä maanpinnan kohoaminen taas todennäköisesti jatkuu edelleen meriveden korkeuden nousua suurempana ja merenpinta laskee. Ilmastomuutos saattaa vaikuttaa alueella enemmän vedenkorkeuden vaihteluihin. Muutokset tuulioloissa ja myrskyissä sekä talvisin vähentyvä jääpeite vaikuttavat lyhytaikaisiin vaihteluihin. (Kahma ym. 2014)

Kokkolan edustalle on kehitetty paikallinen skenaario ilmastomuutoksen aiheuttamalle merenpinnan nousulle (GTK:n Astra-hanke sekä Wahlgren ym. 2008). Maksimiskenaarion eli korkeimman arvion mukaan merenpinnan keskitaso vuonna 2100 olisi Kokkolassa -0,42 m (NN), jolloin muutosta nykytilanteeseen ei käytännössä juuri havaita, mutta mahdollisesti kasvavat myrskytulvat huomioden paikallisia vaikutuksia voi ilmetä (Kuva 7-2).

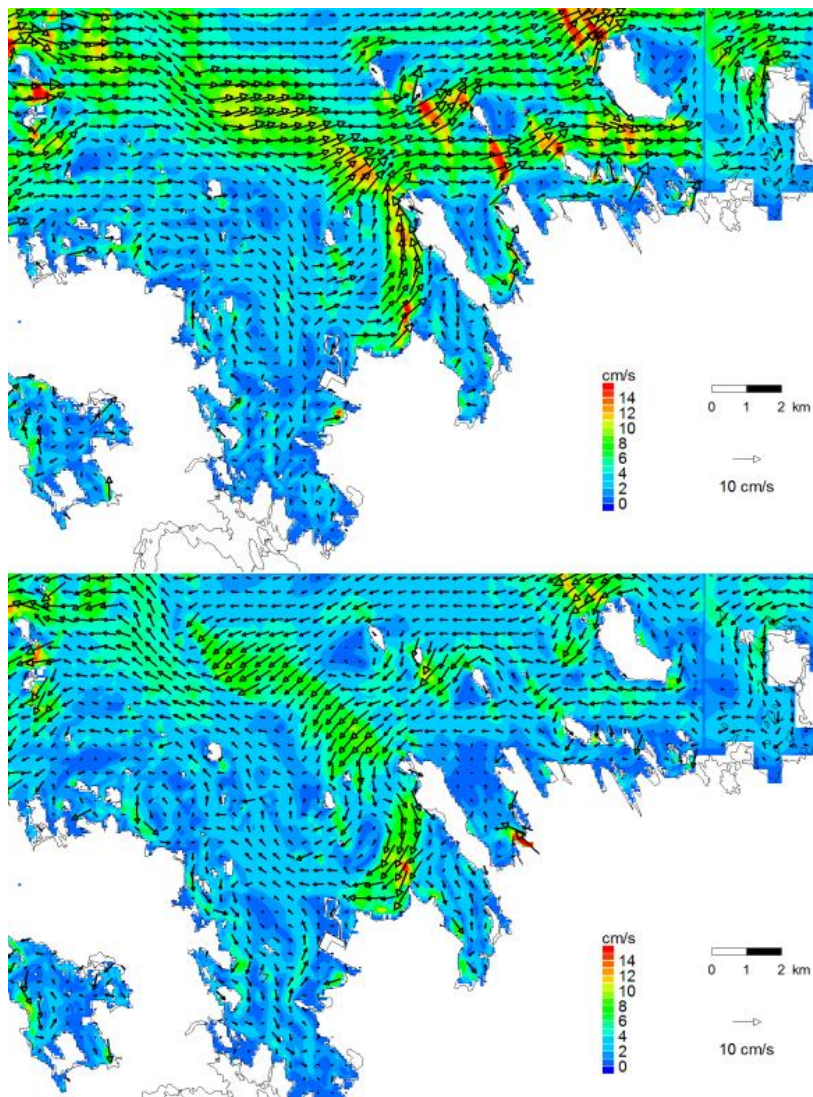


Kuva 7-2. Kokkolan merenpinnan taso vuonna 2100 maksimiskenaarion ja 1,5 metrin myrskytulvan mukaan (ASTRA-hanke) (Wahlgren ym. 2008).

Myös toisen, tuoreemman skenaarion (Kahma ym. 2014) mukaan merenpinnan taso tulisi olemaan ylimmillään vuonna 2100 Pietarsaaren kohdalla -0,39 m (NN). Lyhytaikaiset vaihtelut huomioiden Pietarsaaren kohdalla on vuonna 2100 arvioitu vedenkorkeustason +1,00 m (NN), joka tarkoittaisi noin 1,5 metrin pinnannousua, ylittävän riskillä 1/100 eli esiintymistodennäköisyydellä kerran sadassa vuodessa.

7.2.3 Meriveden virtaukset

Kokkolan edustalle laaditun virtausmallin (Lauri 2015) perusteella lounaistuulen vallitessa merivirtaussuunta on koilliseen päin koko Kokkolan edustan alueella (Kuva 7-3). Syvemmissä vesikerroksissa virtaussuunta on Kokkolan edustalla ulapalta rannalle päin. Pohjoispuolisilla tuulilla virtaussuunta on päinvastainen; pintavirtaus suuntautuu koillisesta lounaaseen ja syvemmillä virtaussuunta on rannikosta poispäin etelästä pohjoiseen. Talvella jääpeitteisenä aikana virtaussuunnat ovat vähemmän selkeitä, mutta yleisesti virtauksen suunta on idästä länteen.



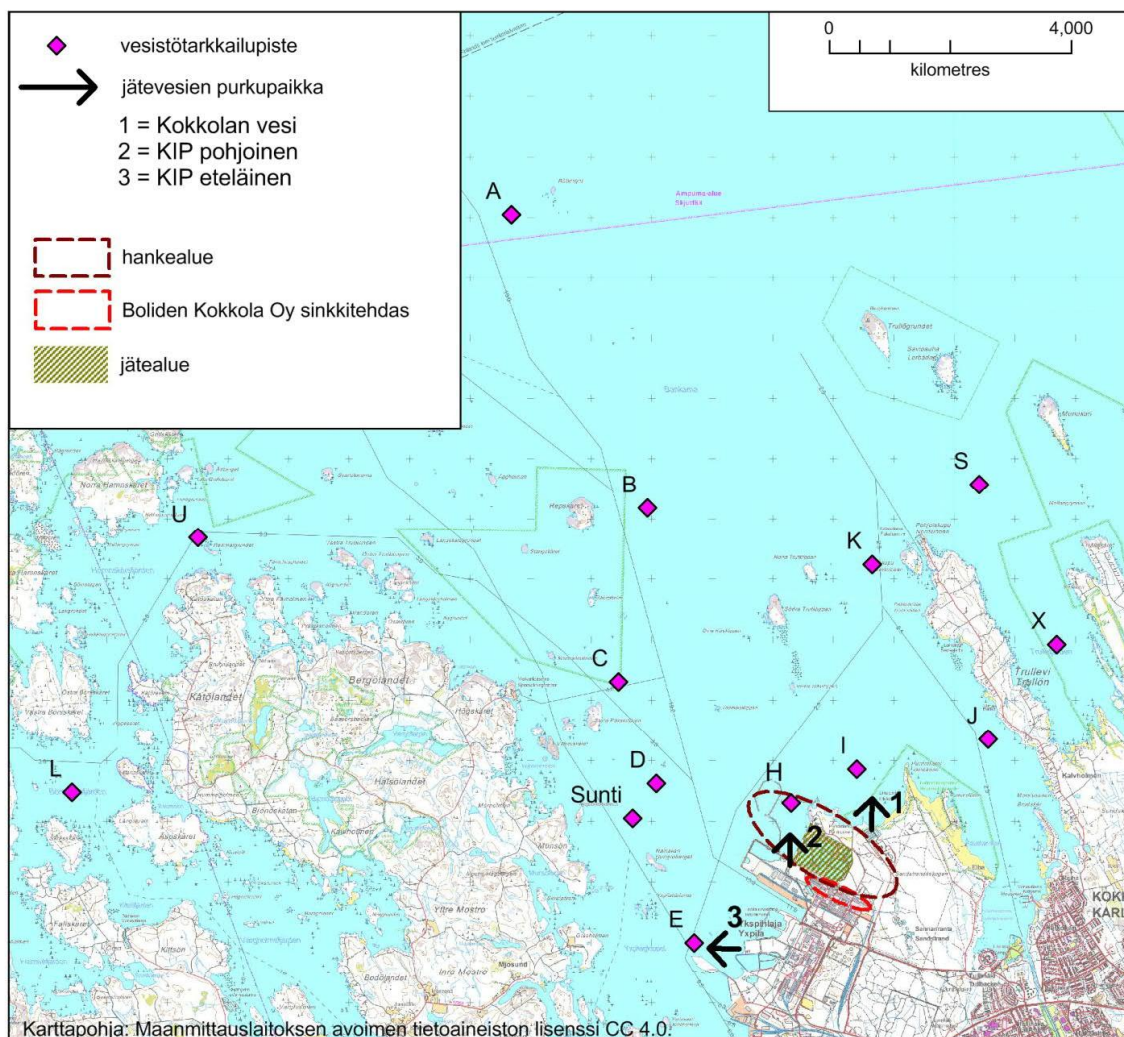
Kuva 7-3. Meriveden virtaukset Kokkolan edustalla avovesiaikana lounaistuulilla (ylempi kuva) ja pohjoistuulilla (alempi kuva) (Lauri 2015).

Perhonjoen virtaus suuntautuu mallinnuksen mukaan pohjoiseen ja itään, Kokkolan edustalle. Jääpeitteisenä aikana makea jokivesi ja jätevedet erottuvat erillisenä kerroksena heti jään alla vielä usean kilometrin päässä purkualueista, mutta kesällä vesien sekoittuminen on Kokkolan edustalla tehokasta. Kokkolan teollisuusalueen KIP Pohjoisen alueen jätevedet vaikuttavat avovesiaikana lähinnä Hopeakivenlahden ja Kaustarinlahden pintavesikerrokseen. Jääpeitteisenä aikana kuormitus vaikuttaa enimmäkseen purkupaikasta pohjoiseen ja luoteeseen. Syvyysuunnassa sekoittuminen on pientä. (Lauri 2015)

Teollisuusalueen edustalle on rakennettu pengertie ja tekosaari (Pommisaari), mikä on vähentänyt vesien virtausta ja veden vaihtumista aivan jätealueen edustalla jo nykyisellään.

7.2.4 Merialueen veden laatu

Hankealuetta lähin merialueen tarkkailupiste Kokkolan edustan yhteistarkkailussa (piste H) sijaitsee aivan teollisuusalueen pohjoispuolella ja se edustaa alueen teollisuuden ja jätevedenpuhdistamon päästöjen vaikutusta meriveteen (Kuva 7-4).



Kuva 7-4. Kokkolan edustan merialueen kuormituspisteet ja vesistötarkkailupisteet.

Kokkolan edustan merialueen vedenlaatu on viime vuosina ollut hyvä tai tyydyttävä. Jätevesikuormituksen väheneminen murto-osaan kolmenkymmenen viime vuoden aikana on näkynyt Kokkolan merialueen veden ja sedimentin laadun paranemisena. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry 2015a)

Ravinnepitoisuudet ovat olleet suhteellisen matalia, kuvastaen enimmäkseen kauraa rehevyytasoa. Kokkolan edustan merialueen rehevyys on kasviplanktonin määrää kuvaavan α -klorofyllipitoisuuden perusteella pienentynyt etenkin jätevesien purkualueiden läheisyydessä. Lievästi rehevä alue on vetäytynyt aivan jätevesien purkualueiden tuntumaan, kun se 1980–1990-luvuilla ulottui huomattavasti ulommas merelle. Ravinne- sekä α -klorofyllipitoisuuksiin perustuvassa ekologisessa luokituksessa purkupaikan alue on ollut viime vuosina pääosin luokassa ”hyvä”. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry 2015a)

Haitalliset ja vaaralliset aineet

Valtioneuvoston asetuksessa 1022/2006 (muutokset 868/2010 sekä 1308/2015) on asetettu päästöraja-arvoja sekä ympäristölaatumormeja (EQS) vesiympäristölle haitallisiksi ja vaarallisiksi luokitelluille aineille. Metalleista prioriteettiaineita ovat kadmium, elohopea, nikkeli ja lyijy sekä niiden yhdisteet. Taulukossa 7-1 on esitetty prioriteettiaineiksi luokiteltujen metallien ympäristölaatumormit merivesissä. Metallien ja metalliyhdisteiden luonnolliset taustapitoisuudet voidaan ottaa huomioon lisäämällä ympäristölaatumormiin arvio taustapitoisuudesta taulukossa esitetyn mukaisesti. Elohopealle sovelletaan EQS-arvona myös ahvenen/silakan elohopeapitoisuutta (20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ tuorepaino). Sallittu pitoisuusraja kadmiumpäästölle on 10 $\mu\text{g}/\text{l}$ ja elohopealle 5 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Taulukko 7-1. Ympäristölaatumormit mereen johdettavien jätevesien sisältämille vesiympäristölle haitallisiksi tai vaarallisiksi luokitelluille metalleille vuodesta 2015 alkaen sekä sallittu pitoisuus eli taustapitoisuuden ja laatumormin summa.

Aineen nimi	Ympäristölaatumormi AA-EQS ($\mu\text{g}/\text{l}$) Merivedet	Ympäristölaatumormi MAC-EQS ($\mu\text{g}/\text{l}$) Merivedet	Taustapitoisuus + AA-EQS ($\mu\text{g}/\text{l}$) Rannikko
Kadmium ja kadmiumyhdisteet	0,2	0,45 ¹⁾	0,02 + 0,2 = 0,22
Lyijy ja lyijy-yhdisteet	1,3	14	0,03 + 1,3 = 1,33
Nikkeli ja nikkeliyhdisteet	8,6	34	1 + 8,6 = 9,6
Elohopea ja elohopeayhdisteet		0,07	

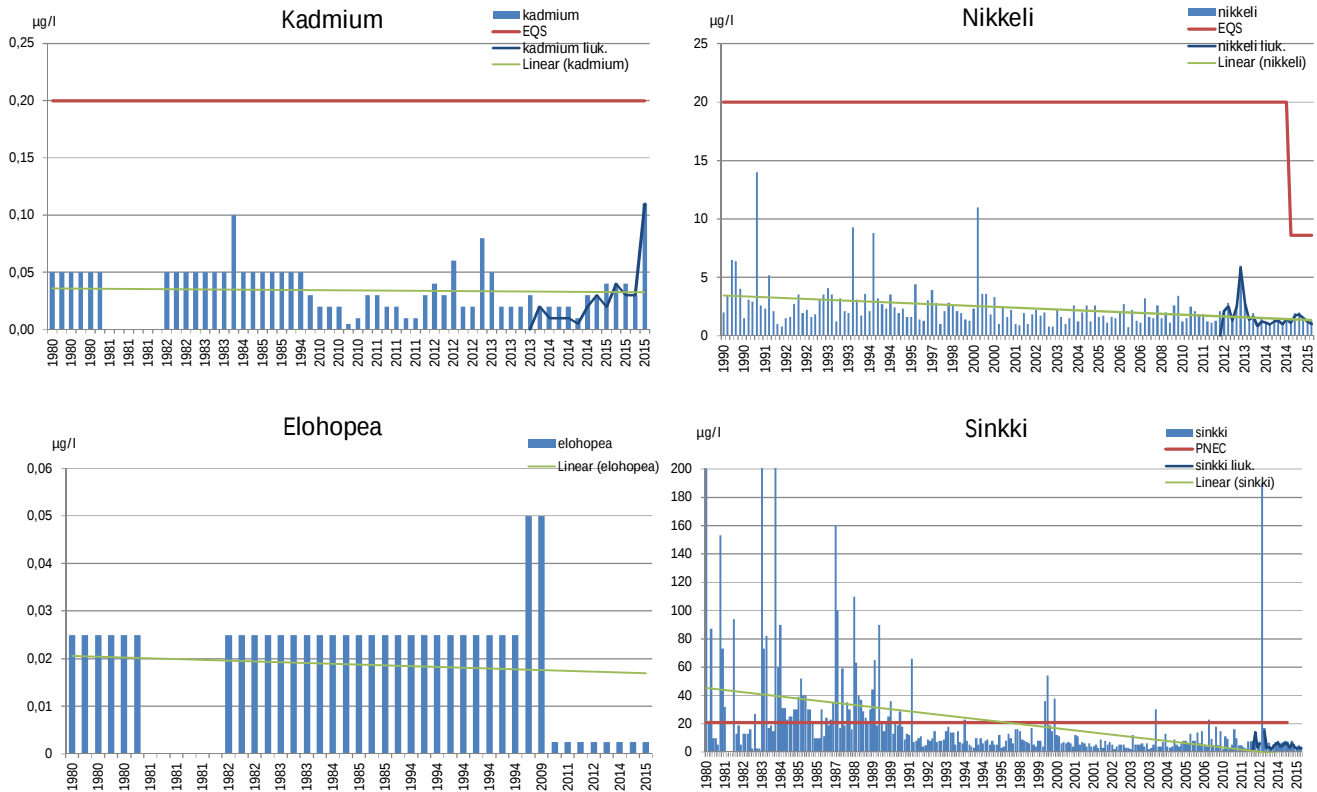
AA-EQS = vuosittainen keskiarvopitoisuus, MAC-EQS = sallittu hetkellinen enimmäispitoisuus.

Pitoisuudet ovat liukoisia pitoisuuksia (suodatus 0,45 μm suodattimella).

1) riippuen veden kovuusluokasta, tiukin pitoisuusraja-arvo

Raskasmetallipitoisuudet Kokkolan merialueella ovat olleet pääsääntöisesti varsin pieniä. Kokkolan edustalla Bolidenin jätealuetta ja KIP pohjoisen jätevesien purkupaikkaa lähimpänä sijaitsevalla vesistötarkkailupisteellä H veden kadmium- ja nikkelipitoisuudet ovat olleet selvästi pienempiä kuin ympäristölaatumormit (Kuva 7-5). Meriveden sinkkipitoisuudet ovat olleet viime vuosina alle 10 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Suurin osa kadmiumista, nikkelistä ja sinkistä on ollut liukoisessa muodossa. Lyijypitoisuuksia ei merialueella tarkkailla. Metallipitoisuuksia on seurattu myös Kokkolan sataman näytteenottopisteissä. Pitoisuudet ovat olleet alhaisia.



Kuva 7-5. Metallipitoisuudet Kokkolan edustan tarkkailupisteellä H vuosina 1980–2015.

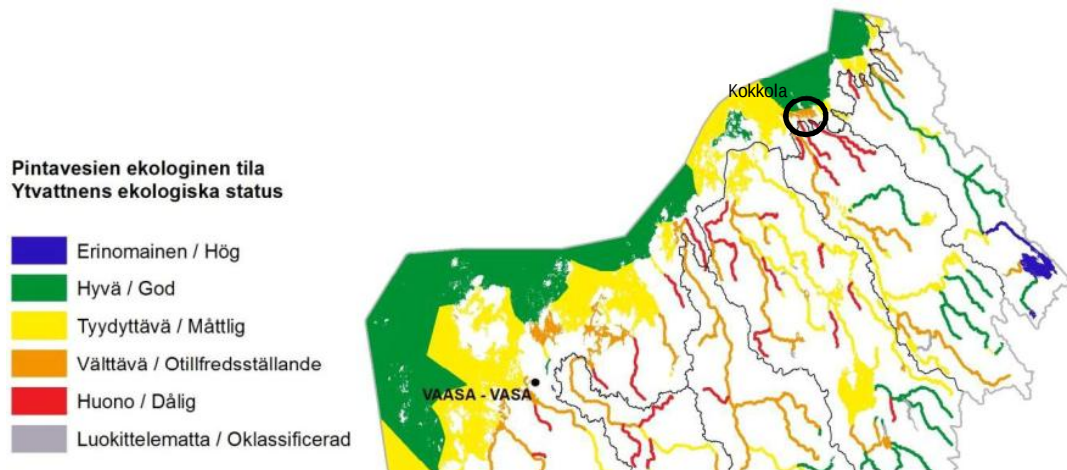
7.2.5 Vesien- ja merenhoidon suunnittelu ja tavoitteet

Kokkolan edustan merialue kuuluu Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalueeseen ja pintavesityypittelyssä alue kuuluu eteläisen Perämeren rannikkovesiin. Kokkolan edustan ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi ja ulommissa rannikkovesissä Kokkolan koillispuolella hyväksi (Kuva 7-6). Jokien mukana tulevan kuormituksen lisäksi merialueen tilaa heikentää Itämeren yleinen rehevöitymiskehitys. Myös Kokkolan edustalla on rehevöityneitä alueita. (Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2015).

Vesienhoidon yleisenä ympäristötavoitteena on, että vesien tilan heikkeneminen estetään ja vuoteen 2015 mennessä on saavutettuna vähintään hyvä tila. Merkittävin merialueen tilaan vaikuttava tekijä on rehevyys ja ravinnekuormitus. Rannikkovesien tilan parantamisessa oleellista on jokien mukana valuma-alueelta tulevan kuormituksen pienentäminen. Vesienhoidon kannalta vaikuttavimpia lisätoimenpiteitä ovat ne, joilla voidaan vähentää häiriöpäästöjä. Kokkolan edustalla huomiota kiinnitetään hajakuormitukseen, haitallisiin aineisiin ja vesistön rakenteellisiin muutoksiin.

Rehevyyden osalta toimenpideohjelmissa on parantamistavoitteeksi asetettu fosfori- ja typpekuormituksen alentaminen, happamuuden osalta alempien pH-

arvojen nostaminen ja metallipitoisuuksien laskeminen. Fosforipitoisuuden vähentämistarve Kokkolan edustan sisemmissä rannikkovesissä on 0–10 %, a-klorofyllipitoisuuden vähentämistarve on puolestaan jopa 30–50 % (Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2015). On arvioitu, että Kokkolan edustalla on mahdollista saavuttaa hyvä ekologinen tila vuoteen 2021 mennessä.



Kuva 7-6. Vesistöjen ekologinen tila läntisellä vesienhoitoalueella (Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2015).

Kemiallisessa tilaluokittelussa arvioidaan haitallisten aineiden pitoisuuksia pintavesissä. Yhteistarkkailussa on arvioitu merialueen kemiallista tilaa tarkkailutulosten perusteella. Vuosien 2004–2013 nikkeli-, kadmium- ja elohopeapitoisuuksien perusteella Kokkolan edustan merialueen pintavesien kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi (Pohjanmaan Vesi ja ympäristö ry 2015a). Perhonjoen kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi jokiveden sisältämän elohopean takia. Metsätalouseläimiltä ja happamilta sulfaattimailta voi huuhtoutua suuria määriä nikkeliä, kadmiumia ja elohopeaa. Myös ilmaperäinen laskeuma on kadmiumin, elohopean ja lyijyn osalta merkittävä lähde merialueilla. (Ympäristöministeriö 2016a). Suurin osa vaarallisten ja haitallisten aineiden kuormituksen vähentämiseen tähtäävistä toimenpiteistä toteutetaan mereen laskevilla valuma-alueilla.

EU:n meristrategiadirektiiviä (2008/58/EY) toteutetaan Suomessa merenhoitosuunnitelmalla. Merenhoitosuunnitelman tavoitteena on meren hyvän tilan saavuttaminen ja säilyttäminen sekä meren ekosysteemipalvelujen kestävä käyttö. Merenhoitosuunnitelmaa toteutetaan Itämeren suojelukomission (HELCOM) laatiman toimintaohjelman avulla. (Ympäristöministeriö 2016a)

Veden laadun lisäksi ympäristön hyvää tilaa määritellään muun muassa biologisen monimuotoisuuden säilymisen kannalta. Suomen rannikkovedet eivät pääosin ole kokonaisuutena hyvässä tilassa. Meren hyvä tila tulisi saavuttaa vuoden 2020 loppuun mennessä. Vesienhoitolain mukaisilla rannikkovesillä ympäristötavoitteista poikkeamista tarkastellaan erikseen vesienhoidon ja merenhoidon tavoitteiden näkökulmasta. Merenhoitosuunnitelmassa kaikki Suomen alueen rannikkovedet Merenkurkkua lukuun ottamatta on määritelty alueiksi, joissa ravintekuormituksen ja rehevöitymisen vähentämistavoite ei toteudu vuoteen 2020 mennessä. Merenhoidon ympäristötavoitteista voidaan poiketa tapauskohtaisesti.

ti, jos syynä ovat merivesien fyysisten ominaisuuksien muutokset, jotka perustuvat ympäristöön kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia merkittävämpään yleiseen etuun. (Ympäristöministeriö 2016a)

Kokkolan edustalla teollisuus on keskeinen sektori vesienhoidollisten tavoitteiden saavuttamisessa ja vesienhoidossa tulisi hyödyntää mahdollisimman laajalti eri toimenpiteitä. Vesienhoidon toimenpiteisiin kuuluvat päästöjen vähentäminen BAT-tasolle, häiriöiden ja onnettomuuksien estäminen ja hallinta, haitallisten aineiden hyvä hallinta sekä teollisten läjitysalueiden hyvä riskien hallinta. Perustoimenpiteitä on teollisuuspäästödirektiivin (IED 2010/75/EU) ja ympäristönläätunormidirektiivin (EQSD 2008/105/EY) toteuttaminen ympäristölupamenettelyssä. Teollisuuden päästöjä rajoitetaan ympäristöluvilla soveltaen parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT). Mikäli ympäristönläätunormit tai muut ympäristön tilan vaatimukset edellyttävät tiukempia lupamääräyksiä, niitä voidaan antaa lupapäätöksessä. Ympäristöluvat sisältävät päästömääräyksiä ja tarkkailuvelvoitteita. Vesiympäristölle haitallisiin ja vaarallisiin aineisiin tulee kiinnittää erityisesti huomiota päästöissä ja vesistötarkkailussa. Vesienhoidon ohjaustoimenpiteissä korostetaan häiriöiden ja onnettomuuksien estämistä ja hallintaa. Ohjaustoimenpiteillä pyritään pääosin vähentämään haitallisten aineiden päästöjä, mutta ne vaikuttavat jonkin verran myös ravinnekuormitukseen. Teollisuuden olemassa olevia vesiensuojelutoimenpiteitä tarkastellaan tapauskohtaisesti lupamenettelyiden osana.

7.2.6 Kuormitus pintavesiin

Kokkolan edustan merialueen tilaa ja kuormituksen vaikutuksia on seurattu yli 30 vuoden ajan. Kokkolan edustan merialuetta ovat jo pitkään kuormittaneet asutuksen ja teollisuuden jätevedet. Kokkolan kaupungin jätevedenpuhdistamo sijaitsee lähellä Boliden Kokkola Oy:n hankealuetta. Puhdistetut asumajätevedet johdetaan Hopeakivenlahteen ja niistä aiheutuu lähinnä ravinteiden ja happea kuluttavien yhdisteiden kuormitusta. Teollisuuden jätevesiä (KIP Pohjoinen ja KIP Eteläinen alue) johdetaan Ykspihlajanlahteen (Kuva 7-4). Jätevesistä aiheutuu mm. metallien, ravinteiden ja orgaanisten yhdisteiden kuormitusta.

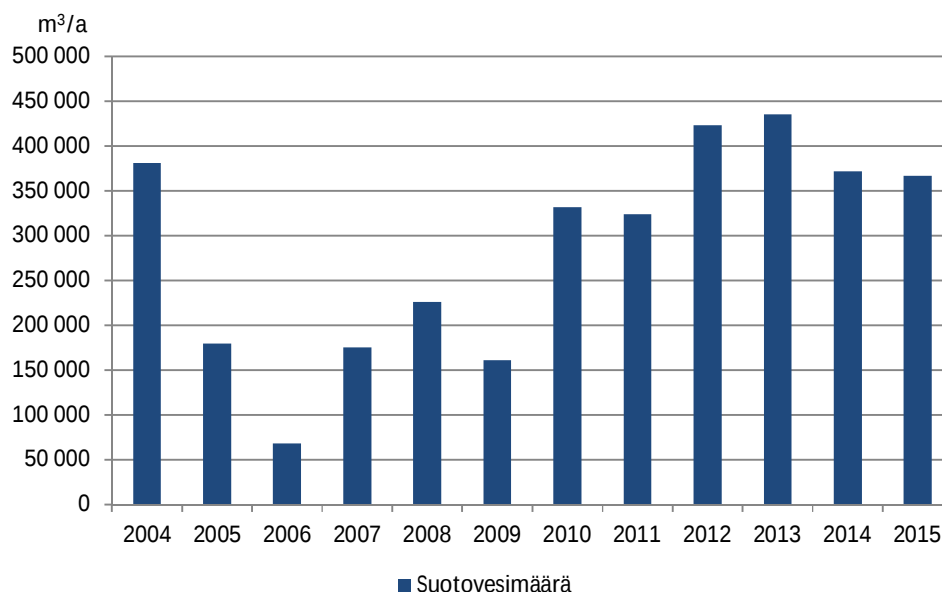
Rannikkovesiin kulkeutuu myös hajakuormituksen tuomia ravinteita ja alunamaiden sisältämiä metalleja (rautaa, sinkkiä). Perhonjoen vesien mukana tulee suurin osa Kokkolan edustan merialueen typpi-, fosfori-, rauta-, sinkki- ja nikkeli-kuormituksesta (Taulukko 7-2). (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry 2016).

Taulukko 7-2. Kokkolan merialueelle tullut kuormitus v. 2015 (t/a = tonnia vuodessa).

	Fosfori	Typpi	Rauta	Nikkeli	Koboltti	Sinkki
	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
Perhonjoki	59	1245	2532	4,0	1,0	10,0
Kokkolan Vesi	0,6	189,0				
KIP eteläinen	3,0	22,0				2,0
KIP pohjoinen		132,0	13,9	0,3	0,4	0,5
Yhteensä	63	1588	2546	4,3	1,4	12,5

Jätealueella muodostuvan suotoiveden määrä ja laatu

Sinkkitehtaalle jätealueelta johdettavien vesien määrä riippuu sadannasta ja haihdunnasta, jätteen sisältämästä vesimäärästä ja pumppauksesta vesienkäsittelyyn. Kaatopaikan jätetäytössä muodostuvan ja prosessiin johdettavan suotoiveden määrät vuosina 2004–2015 on esitetty kuvassa (Kuva 7-7). Tarkkailuun perustuvia suotoiveden laatu tietoja on esitetty taulukossa (Taulukko 7-3). Pintavesiä jätealueelta on koottu ja pumpattu käsittelyyn keskimäärin noin 230 000 m³ vuodessa, määrä on vaihdellut sateisuudesta riippuen.



Kuva 7-7. Jätealueelta pumpatun suotoiveden määrä vuosina 2004–2015.

Taulukko 7-3. Jätealueelta tehtaalle pumpatun suotoiveden keskimääräinen laatu.

	Suotoiveden laatu, vuosikeskiarvo													2004-2015		
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		Mediaani	min	max
As	0,99	1,53	1,25	1,35	1,34	0,80	0,92	3,14	61,67	3,90	3,71	2,01	mg/l	1,40	0,05	210
Cd	1,8	3,3	5,9	7,8	5,7	8,7	7,3	8,9	5,6	2,9	4,3	2,7	mg/l	5,9	0,1	21
Co	17,4	29,0	23,6	30,5	26,3	31,5	47,0	75,5	55,8	46,5	94,8	67,7	mg/l	44,0	2,3	125
Cu	1,4	0,7	0,7	0,9	0,9	1,1	1,5	1,1	8,5	7,1	1,6	5,2	mg/l	1,1	0,1	28
Fe	880	1440	1095	1595	1191	1569	1730	2279	3463	1580	2444	1853	mg/l	1740	89	6540
Ni	19	37	29	37	32	26	31	37	30	27	30	25	mg/l	30	3	48
Pb	0,09	0,08	0,08	0,11	0,14	0,17	0,19	0,50	1,02	0,35	0,33	0,13	mg/l	0,17	0,08	2,6
Sr	3,6	4,9	4,1	5,1	7,4					4,8	4,1	4,4	mg/l	4,5	1,9	13
Zn	380	490	364	467	485	543	541	694	652	658	458	535	mg/l	551	162	767
Hg						0,0002	0,0002	0,002	0,20*	0,003	0,001	0,001	mg/l	0,001	0,000	0,81*
S	2599	4000	2997	3895	5223	4215	4507	5558	5177	4845	5856	4928	mg/l	4590	307	8130

*keskiarvoa nostaa v.2012 yhdessä näytteessä täysin poikkeuksellinen Hg-pitoisuus

Taulukossa (Taulukko 7-4) on esitetty Bolidenin nykyisen jätealueen (60 ha) vesitase. Jatkossa (vuodesta 2020 lähtien) yhteisjätteen mukana tuleva kuljetusvesi jää kokonaan pois kaksoissuodatuksen käyttöönoton myötä. Jätevesienkäsittelyä ollaan tehostamassa ja vuodesta 2018 lähtien vedenpumppauskapasiteetti jätealueelta käsittelyyn on kaksinkertainen nykyiseen verrattuna. Toimenpiteiden seurauksena läjitysalueen ja sen ympäristön kuivatus paranee nykyisestä.

Taulukko 7-4. Boliden Kokkolan nykyisen jätealueen vesitase vuosina 2010–2015 ja arvio tulevasta tilanteesta (nykyinen jätealue 60 ha) jätteen kaksoissuodatuksen ollessa käytössä.

		Kaksoissuodatuksen jälkeen (arvio) [m ³ /v]	2015 [m ³ /v]	2014[m ³ /v]	2013 [m ³ /v]	2012 [m ³ /v]	2011 [m ³ /v]	2010 [m ³ /v]
Jätealueelle tuleva vesimäärä	Sadanta	300 754	349 076	286 062	298 949	338 100	286 356	245 980
	Jarosiitin kuljetusvesi	0	131 040	178 411	158 399	139 424	139 424	184 454
	Jarosiitti (BKO), kosteus	130000	147 743	141 144	145 558	144 461	154 181	161 777
	Jarosiitti (götiitti/FCO), kosteus	0	35 432	63 205	42 371	47 274	65 064	67 234
	Poikkevan toiminnan vedet	0	2	18 081	44 449	26 678	14 302	17 369
	Tuleva yhteensä	430 754	663 293	686 903	689 727	695 937	659 327	676 814
Jätetäyttöön varastoituva vesimäärä								
	Huokosvesi jarosiittiin (BKO)	130000	147 743	141 144	145 558	144 461	154 181	161 777
	Huokosvesi jarosiittiin (FCO)	0	35 432	63 205	42 371	47 274	65 064	67 234
	Varastoituva huokosvesi yhteensä	130 000	183 175	204 349	187 929	191 735	219 245	229 011
Jätealueelta poistuva vesimäärä								
	Haihdunta	201 128	156 310	174 827	200 900	255 290	186 200	233 240
	Palautettu pintavesi jätealueelta	227 816	306 169	237 929	171 266	260 253	276 811	114 467
	Palautettu suotovesi jätealueelta	375 602	366 907	371 862	435 679	423 399	323 953	331 815
	Palautusvesi läjitysalueelta yhteensä	603 418	673 074	609 791	606 945	683 652	600 764	446 282
	Poistuva yhteensä	804 546	829 384	784 618	807 845	938 942	786 964	679 522
Erutus = Ympäristön ja läjitysalueen kuivatus	Patoseinän sisälle suotautuva vesi sekä läjitysalueelta vähentynyt lammikkovesi = Ympäristön ja läjitysalueen kuivatus	503 792	349 266	302 064	306 047	434 739	346 882	231 719

Boliden Kokkola Oy:n kuormitus

Sinkkitehtaan prosessijätevedet sekä jätealueelta kootut valumavedet käsitellään sinkkitehtaan kemiallisessa käsittelyprosessissa, jossa vesistä otetaan talteen metalleja. Tehtaan käsittelyprosessin jälkeen vedet johdetaan teollisuusalueella keskitettyyn käsittelyyn (saostusaltat, joissa mm. öljynerotus ja jatkuva lietteen poisto). Altaihin johdetaan Boliden Kokkolan lisäksi Freeport Cobalt Oy:n jätevesiä, jotka neutraloivat toisiaan. Tällöin metalleja vielä saostuu ja poistuu ennen vesien johtamista mereen. Käsittelyt vedet puretaan teollisuusalueen edustalle KIP pohjoisen alueen purkuputkessa (Kuva 7-4). Voimassa olevassa ympäristöluvassa (LSY-2003-Y-410; annettu 14.5.2008 ja VHO:n päätös luvasta jätetyistä valituksista 11/0274/1; annettu 11.10.2011) lupaehdot mereen johdettavalle kuormitukselle on annettu yhteisinä, koska eri yhtiöiden osuutta ei usean päästökomponentin osalta voida määrittää. Vastuu mereen johdettavista päästöistä kuuluu saostusaltaiden ja purkuputken omistajalle, joka on Boliden Kokkola Oy.

Jätevedenpuhdistamon nykyinen kapasiteetti on noin 60–100 m³/h. Vesienkäsittelyprosessia ollaan parhaillaan tehostamassa ja vuoden 2018 jälkeen vesienkäsittelykapasiteetti tulee olemaan 200–250 m³/h.

Bolidenin ja Freeport Cobalt Oy:n yhteisten jätevesien keskimääräinen laatu ja jätevesikuormitus keskimäärin vuosina 2010–2015 on esitetty taulukossa (Taulukko

7-5). Suurin osa purkupisteen sinkki- ja arseenikuormituksesta on peräisin Bolidenin jätevesistä, kun taas elohopean, kadmiumin, kuparin, koboltin ja nikkelin osalta Boliden on pienempi kuormittaja. Kuormitus on ollut selvästi luparajoja pienempää. Mereen johdettavan jäteveden pH on noin 8,0–8,5. Typpikuormitus on peräisin Freeport Cobalt Oy:n prosessista sekä osin jätealueelta tulevasta kuormituksesta. Jätealueelle on päätynyt typpeä johtuen aikaisemmin käytössä olleista typpipohjaisista prosessikemikaaleista.

Taulukko 7-5. Jätevesien pitoisuustasot (BAT-taso ja toteutunut purkuveden laatu, Boliden + Freeport Cobalt Oy), sekä Boliden Kokkola Oy:n ja Freeport Cobalt Oy:n kuormitusraja-arvot, yhteenlaskettu kuormitus mereen ja Bolidenin osuus kuormituksesta vuosina 2000–2015 keskimäärin.

	Veden laatu		Kuormitus mereen (bruttokuormitus, ei vähennetty sisään otettavan veden ainemääriä)			
	BAT-vaatimustaso *pitoisuus-lupaehto mg/l	Saostusaltailta mereen, Boliden Kokkola Oy + FCO v. 2010–2015 mg/l	Luparaja, yhteensä		Yhteensä kuormitus kg/a	Boliden Kokkola Oy:n osuus kg/a
			kg/a	kg/kk		
Pb	< 0,1	ei tarkkailla	-	-		
As	< 0,05	0,0055	60	9	24,7	14,2
Hg	< 0,01 * 0,005	0,0002	8	1,2	0,95	0,30
Cd	< 0,05 * 0,01	0,002	60	9	9,6	3,7
Zn	< 0,2	0,11	2000	300	492	444
Cu		0,04	250 ⁽¹⁾ 500	37,5 ⁽¹⁾ 75	165	43,8
Co + Ni		0,29	3000 ⁽²⁾ 10 000 ⁽³⁾	450 ⁽²⁾ 1500 ⁽³⁾	1273	68,1
Kok.N		56	550 000	82 500	248227	50172

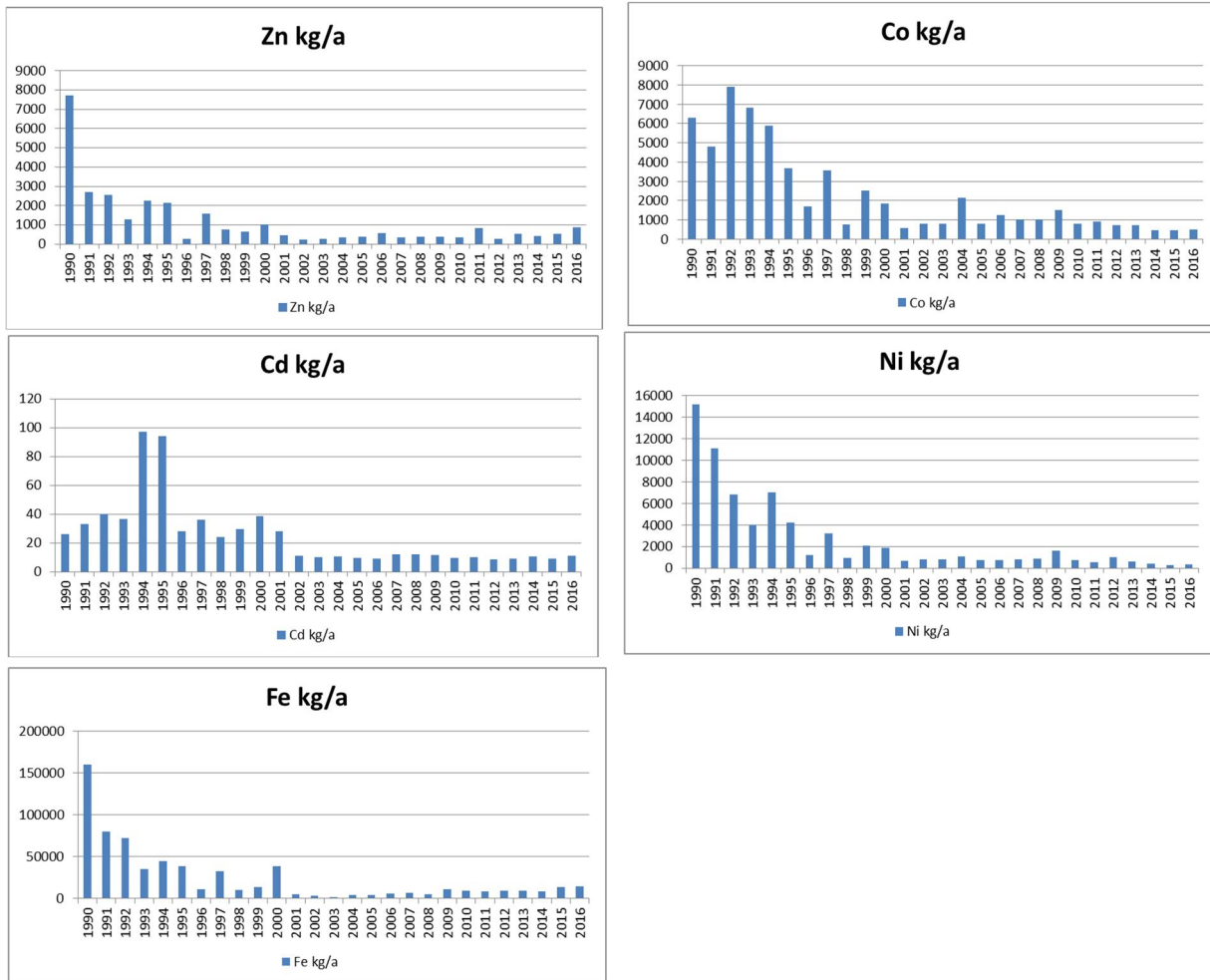
1) Tavoitearvo 1.1.2016 alkaen

2) Raja-arvo tuli voimaan 1.1.2016

3) Raja-arvo oli voimassa 31.12.2015 asti

Bolidenin ja FCO:n yhteenlasketut metallipäästöt mereen viime vuosina on esitetty kuvassa (Kuva 7-8).

Kadmiumsakan sijoittamisesta jätealueelle nykyisissä betonibunkkereissa ei ole todettu aiheutuvan kadmiumin kulkeutumista ympäristöön tai haittaa ympäristölle ja terveydelle (Ramboll 2015a). Myöskään muiden jätealueen raskasmetallien ei ole arvioitu aiheuttavan merkityksellistä vaikutusta Kokkolan edustan vesiympäristössä. Selvityksen mukaan jätealueelta ei pahimmassakaan tarkastellussa tilanteessa kulkeudu mereen sellaisia määriä metalleja, että niistä aiheutuisi haittaa vesielöstölle tai ihmisten terveydelle. (Rossi 2007)



Kuva 7-8. Boliden Kokkolan ja Freeport Cobalt Oy mereen johdetut metallipäästöt vuosina 2001–2016.

7.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia vesistöihin on tarkasteltu asiantuntija-arviona perustuen jätealueen nykyisiin kuormitus- ja vedenlaatutietoihin, arvioituun kuormituksen muutokseen eri hankevaihtoehdoissa, Kokkolan edustan veden laatuun ja tarkailuraportteihin sekä mallinnettuihin meriveden virtauksiin.

Nollavaihtoehdossa VE0 uuden tulevan kaatopaikan sijainti ei ole tiedossa, joten vesistövaikutuksia on arvioitu uuden kaatopaikan osalta vain yleisellä tasolla. Oletuksena on, että myös uuteen paikkaan rakennettaessa kaatopaikan rakenteet toteutetaan siten, että suotovedet kootaan ja käsitellään tarpeen vaatiessa asianmukaisesti ennen niiden purkamista vesistöön tai johtamista viemäriin.

Vaihtoehdon VE1 vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu laajemmin rakentamisaikaisia vaikutuksia veden laatuun, koska jätealueen laajennus tapahtuu merelle.

Jätealueen laajennusten toiminnan aikaisia vesistövaikutuksia on tarkasteltu perustuen nykyisiin päästö- ja vaikutusarvioihin. Toiminnan aikaiset päästöt sisältyvät Boliden Kokkola Oy:n ympäristölupaan myös jatkossa kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3), koska jätealueen suoto- ja valumavedet kerätään

käsiteltäväksi keskitetysti muiden tehdasalueen jätevesien kanssa. Koska loppusijoitettavan jätteen laatu tulee olemaan nykyisen kaltaista, myös käsittelyyn johdettavan jäteveden laadun oletetaan pysyvän nykyistä vastaavana. Käsittelyyn johdettavien suoto- ja pintavesien määrä kasvaa laajennusalueen pinta-alan suhteessa vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2a-b.

Vaihtoehtodossa VE1 otetaan lisäksi huomioon KIP pohjoisen jätevesien purkupuutken sijainnin muuttuminen. Purkupaikan muutoksen vaikutuksia on tarkasteltu alueelta laaditun vedenlaatu- ja virtausmallin (Lauri 2016) perusteella. Virtausmallinnusraportti on liitteenä 6.

Ilmastomuutoksen aiheuttama vaikutus mm. muodostuvien suotovesien määrään (sadannan lisääntymisen vuoksi), meriveden korkeuteen ja tulvien lisääntymiseen on otettu tarkastelussa huomioon. Ilmastomuutoksen on oletettu kasvattavan vuosivaluntaa etenkin talviaikana lumen sulamisen ja vesisateiden lisääntymisen vuoksi, mikä voi lisätä suotovesien muodostumista. Rankkasateiden yleistuminen ja voimistuminen voi puolestaan kasvattaa onnettomuus- ja häiriötilanteiden riskiä. Keskimääräisen merivedenpinnan ei ole alueelle tehtyjen ilmastomuutosta tarkastelevien selvitysten perusteella arvioitu olennaisesti nousevan, mutta lyhytaikaiset vaihtelut ja myrskytulvat voivat voimistua.

Nykyisen jätealueen sulkemistoimenpiteet toteutetaan voimassa olevan ympäristöluvan ja laaditun sulkemissuunnitelman mukaan, eikä nykyisen alueen toiminta pääsääntöisesti sisälly tähän ympäristövaikutusten arviointiin. Laajennusalueen sulkemisivaiheen ja sen jälkeiset ympäristövaikutukset on arvioitu sulkemisen periaateratkaisujen perusteella.

Arvioinnissa on tarkasteltu poikkeus- ja onnettomuustilanteiden todennäköisyyttä ja niiden mahdollisia vaikutuksia vesistöissä. Jätteen sisältämien haitallisten aineiden kulkeutumista poikkeustilanteissa vesistöön/vesistöissä on tarkasteltu mm. kadmiumista ja muista metalleista tehtyjen riskianalyysojen (Rossi 2007, Ramboll 2015a) pohjalta. Tarkastelussa pääpaino on yhteisjätteen sisältämissä merkittävimmässä haitallisissa aineissa.

Arvioinnin epävarmuudet

Vaarallisen jätteen loppusijoituksessa on kyse erittäin pitkän aikavälin toiminnasta. Mahdollisia ympäristövaikutuksia jätealueelta voi aiheutua vielä pitkän ajan kuluttua tehtaan toiminnan päättymisen jälkeenkin, mikä edellyttää pitkäaikaista seuranta- ja valvontaa. Epävarmuutta arvioon voi tuoda mahdollinen jätteen koostumuksen muuttuminen tulevaisuudessa, jätteen ominaisuuksien muuttuminen pitkäaikaisessa loppusijoituksessa tai tehtaan jätevedenpuhdistamolla mahdollisesti tapahtuvat muutokset puhdistusmenetelmissä tai lupaehdoissa. Ilmastomuutoksen mukanaan tuomien vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta mm. lähtöoletuksissa ja eri ilmastoskenaarioiden todennäköisyydessä ja tätä kautta jätealueelta johdettavien pinta- ja suotovesien arvioiduissa määrissä. Jätealueen pohja- ja eristysrakenteissa käytettyjen materiaalien toimivuus voi pitkällä aikavälillä muuttua hitaasti tapahtuvien prosessien myötä. Pitkällä aikavälillä voi tapahtua myös aineiden hidasta kulkeutumista diffuusion

kautta. Viimeksi mainittujen ilmiöiden mahdollisia vaikutuksia ympäristöpäästöihin on käytännössä mahdotonta arvioida.

7.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset vesistöön

7.4.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Uuden mahdollisen jätealueen sijaintia ei ole kartoitettu. Koska sijaintipaikka on valittavissa järkevästi, jätealuetta ei todennäköisesti tulla sijoittamaan välittömästi vesistön yhteyteen. Uuden alueen rakennustyöt on toteutettavissa siten, ettei rakennusvaiheessa aiheudu merkittäviä vaikutuksia vesistöihin. Uuden jätealueen ympäristövaikutukset koko sen elinkaarelle arvioidaan tarkemmin ympäristölupaa haettaessa, mikäli tähän toteutusvaihtoehtoon päädytään. Jätealueen sijoittaminen toisaalle saattaa myös edellyttää omaa erillistä YVA-menetelyä mahdollisen sijoituspaikan varmistuttua.

7.4.2 VE1 – laajentaminen merelle

Laajennusalueen rakentaminen vaihtoehdossa VE1 tapahtuu pengertämällä ja täyttämällä merialuetta. Täyttö tapahtuu suunnitelmien mukaan puhtailla ylijäämämailla ja ruoppausmassoilla. Rakentamistyöt ovat laajamittaisia ja ne kestävät useamman vuoden. Rakentamistöistä aiheutuu veden samentumista alueen läheisyydessä.

Laajennusalueen reunapenger rakennetaan ensimmäisenä, minkä jälkeen penkereen sisään jäävä alue täytetään. Penkereen rakentamisesta ja alueen täytöstä aiheutuvaa samentumista leviää veteen työalueelta laajemmalle ja tässä vaiheessa leviämisen suunta ja laajuus riippuvat vallitsevista tuulensuunnista ja merivirtauksista sekä materiaalin rakeisuudesta. Vaikutukset ovat suurimmat syvemmissä vesikerroksissa kiintoaineen laskeutuvuuden takia, mutta myös pintavesikerroksissa vaikutuksia voi olla havaittavissa. Rakennustyöt kestävät usean avovesikauden ajan, jolloin vaikutuksia veden laadussa voi olla havaittavissa. Reunapengeren valmistumisen jälkeen rakennusalueelta poistettava vesi johdetaan laskeutusaltaan kautta mereen ja tarvittaessa, mikäli veden laatu sitä edellyttää, jopa tehdään jätevedenpuhdistamoon käsiteltäväksi ennen johtamista mereen. Tällä voidaan pienentää samentumisvaikutusta ympäristössä. Kiintoainesamentuminen häviää melko nopeasti aktiivisten rakennustöiden päätyttyä. Kiintoaineksen leviäminen voi aiheuttaa pohjan liettymistä ja pohjien peittymistä lähialueella. Maamassat ovat puhtaita mineraalimaita, mutta samentuneen veden mukana saattaa mobilisoitua veteen jonkin verran kiintoaineeseen sitoutuneita ravinteita kuten fosforia.

Alueella vallitsevien virtausten perusteella rakentamistöiden aikana samentumaa voi levitä todennäköisesti pääosin Hopeakivenlahden ja Kaustarinlahden suuntaan. Lounaisvirtauksilla leviämistä voi tapahtua itä-koilliseen Hopeakivenlahden suuntaan ja koillisvirtauksilla vastaavasti lännen-luoteen suuntaan. Virtausmallin mukaan virtaukset kulkeutuvat pääosin rannikolta pois päin. Päävirtaussuuntien perusteella arvioidaan epätodennäköiseksi, että rakentamistöistä aiheutuisi sa-

mentumishaittaa noin 5 km päässä sijaitsevilla Ykspihlajan ja Vanhasatamanlahden uimarannoilla.

Täyttämiseen käytetään puhtaita maa-aineksia, joten haitallisten aineiden päästöjä tai leviämistä täyttömassoista ei aiheudu. Alueella oleva pohjasedimentti sisältää jonkin verran pitkstä kuormitushistoriasta peräisin olevia metalleja, joita saattaa lähteä pohjasta liikkeelle alueen täytön yhteydessä poistuvan veden mukana. Sedimentin pitoisuudet lähialueella eivät ole olleet kuitenkaan esimerkiksi vesieliöstölle akuutisti toksisia, joten merkittäviä haittoja vesistössä ei ole odotettavissa vaikka sedimentti osin mobilisoituisi (Mykrä & Aaltonen 2015). Kiintoaine laskeutuu melko nopeasti takaisin pohjaan, jolloin siihen sitoutuneena olevat haitta-aineet sedimentoituvat tällöin uudestaan.

Rakentamismuutoksesta ei arvioida aiheutuvan sen kaltaisia haittavaikutuksia, jotka olisivat ristiriidassa vesien- tai merenhoitosuunnitelman tavoitteiden toteutumisen kanssa.

7.4.3 VE2 – laajentaminen maalle

Maa-alueelle tehtävän laajennuksen rakentamistyöt eivät aiheuta olennaisia vaikutuksia pintavesiin. Vaihtoehdon VE2a raja-alue ulottuu melko lähelle merenrantaa (lähimmillään noin 60 metrin päähän), mutta maanrakennustöistä ei kohdistu suoria vaikutuksia merelle. Rakennustöistä voi teoriassa aiheutua tilapäistä kiintoainekuormitusta läheisiin ojiin ja sitä kautta meriveteen, mutta vaikutukset ja niiden merkittävyys arvioidaan pieniksi.

7.4.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Nykyisen jätealueen korotus ei vaadi merkittäviä rakennustöitä eikä vaikutuksia pintavesiin aiheudu.

7.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset vesistöön

7.5.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Jos vaarallisen jätteen kaatopaikka rakennetaan muualle, nykyisen jätealueen vesien johtaminen ja käsittely säilyy nykyisellään, kunnes alue on peitetty ja suoto-vesien muodostuminen vähitellen lakkaa. Nykyisen alueen sulkemismuutoksen jälkeiset valumavesien johtamis- ja käsittelyjärjestelyt toteutetaan sulkemissuunnitelman mukaisesti. Vaikka kaatopaikka sijoittuisi toisaalle, vesistöön kohdistuva kuormitus nykyiseltä alueelta ei kuitenkaan välittömästi päätty ja seurantaa tulee jatkaa myös sulkemisen jälkeen.

Mikäli jätealue päädytään sijoittamaan toisaalle, uuden alueen suoto- ja valumavedet tulee koota ja käsitellä asianmukaisella ja ympäristöluvan määräämällä tavalla ennen ympäristöön johtamista. Suoto-vesien keräys ja käsittely ovat suunniteltavissa ja toteutettavissa siten, ettei laatu ole nykyisiä vesiä heikompaa. Vesistöön kohdistuvat vaikutukset riippuvat kuitenkin purkuvesistön koosta ja luonteesta. Sisämaahan toteutettaessa purkuvesistö on kaikella todennäköisyydellä

nykyistä pienempi ja päästö sekoittuu vähäisempään vesimäärään, mikä voi aiheuttaa nykyistä suurempia vaikutuksia. Vaikutukset ovat erityisen merkittäviä, jos ne kohdistuvat nykyiseltä laadultaan erinomaiseen vesistöön. Toisaalta jätealueelle voi olla mahdollista löytää sijoituspaikka esimerkiksi vanhan kaatopaikan tai vastaavan toiminnan lähistöltä, joka on jo aikaisemmin heikentänyt alueen luonnontilaa. Vaikutukset eivät ole tällöin huomattavat. Vaihtoehdossa VE0 vesistövaikutukset tulevat joka tapauksessa kohdistumaan nykyisen yhden vesistön sijasta kahteen vesistöön.

7.5.2 Vesimäärät ja jätevesikuormitus laajennusalueilta

Kaikissa laajennusvaihtoehdoissa jätealueen suotovedet kootaan käsiteltäväksi yhdessä muiden sinkkitehtaalla muodostuvien jätevesien kanssa. Jätealueen vesien johtamista on esitelty hankekuvauksessa luvussa 3. Jätealueen vedet ja prosessivedet käsitellään kemiallisesti ja saostusaltailla nykyiseen tapaan.

Tulevaisuudessa kasvava sadanta lisää jätealueelta käsittelyyn pumpattavien pinta- ja suotovesien määrää. Vuosijaksolle 2071–2100 Kokkolan alueen vuotuisten sademäärien on ennustettu kasvavan nykytasosta noin 25 % (Wahlgren ym. 2008). Vesienkäsittelyprosessin ja pumppauskapasiteetin tehostamistoimenpiteillä tähdätään siihen, että kapasiteetti riittää myös sademäärien kasvaessa. Hankevaihtoehdot VE1 sekä VE2a ovat elinkaariaikataulun (Liite 4) mukaan tuolloin vielä täyttövaiheessa, kun taas VE2b ja VE3 ovat jo peittämisen jälkeisessä seurantavaiheessa, jolloin sadanta ei enää vaikuta suuresti suotovesimäärään. Toiminnan aikaisten jätevesimäärien arviointia varten on lisätty kaikille hankevaihtoehdoille nykyiseen sademäärään keskimääräinen 15 % lisäys, joka kasvat-
taa osin pintavesi- ja osin suotovesimäärää. Haihdunnan lisääntymistä ei ole tässä huomioitu, jotta vesimäärä ei tulisi aliarvioituksi.

Tulevalle tilanteelle arvioidut vesimäärät jätealueen laajentumisen kaikissa hankevaihtoehdoissa ovat taulukossa 7-6. Vesimääräarviot perustuvat vuosien 2010–2015 keskimääräisiin pumppausmääriin (vesitase, Taulukko 7-4), joihin on lisätty arvio ilmastomuutoksesta johtuvasta sadannan kasvusta tulevaisuudessa.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2a/b vesimäärissä on oletettu, että nykyinen jätealue on tiiviisti peitetty, eikä sille tulevia pintavesiä johdeta enää käsittelyyn. Suotovesiä on oletettu muodostuvan yhtä lailla sekä uudelta että vanhalta jätealueelta, vaikka suotovesien muodostus vanhalta alueelta väheneekin ja vähitellen loppuu jätealueen tiiviin peittämisen jälkeen. Laajennusalueen on arvioissa oletettu olevan täydessä laajuudessaan, vaikka todellisuudessa aluetta otetaan käyttöön vaiheittain. Siirtymävaiheessa nykyinen jätealue voi olla vasta esipeitetty, mutta myöskään koko laajennusalue ei ole vielä jätekäytössä. Suotovesimäärät on käytännössä todennäköisesti yliarvioitu todelliseen tilanteeseen nähden.

Taulukko 7-6. Käsittelyyn johdettavien suoto- ja pintavesien arvioitu määrä eri hankevaihtoehdoissa.

Hankevaihtoehto		Pinta-ala ha	Suotovesimäärä m ³ /v	Pintavesimäärä m ³ /v
	Nykyinen alue	60	432 000	262 000
VE1	Laajennus merelle	60+40	720 000	175 000
VE2a	Laajennus maalle	60+30	650 000	131 000
VE2b	Laajennus maalle	60+50	790 000	220 000
VE3	Nykyisen alueen korotus	60	432 000	262 000

Käsiteltävän vesimäärän kasvaessa kapasiteettitarve vesien käsittelyyn lisääntyy, mutta käsittelyn on arvioitu voivan jatkua nykyisen ympäristöluvan puitteissa. Nykyisin pitoisuudet mereen johdettavassa jätevedessä ovat olleet hyvin alhaisia, usein määritystarkkuuden rajoilla. Käsiteltävän veden laadussa ei odoteta tapahtuvan merkittäviä muutoksia väkevämpään suuntaan, joten purkuveden laadun arvioidaan myös pysyvän lähellä nykytasoa. Merialueen yhteistarkkailuissa KIP pohjoisen nykyisellä vesistökuormituksella ei ole havaittu merkittäviä haitallisia vaikutuksia purkualueen edustalla ja raskasmetallien pitoisuudet ovat olleet matalia, eikä olennaista muutosta tähän ole odotettavissa.

Purkupaikalta KIP pohjoinen mereen johdettava Boliden Kokkola Oy:n kuormitus tulevassa tilanteessa on arvioitu nykykuormituksen perusteella, ottaen huomioon edellä arvioitu jätealueelta käsittelyyn johdettavien vesien määrän muuttuminen. Arviossa ei ole huomioitu vesienkäsittelyn tehostamista, mikä tullee vähentämään kuormitusta nykyisestä. Etenkin sinkin osalta kuormitus jäänee arvioitua pienemmäksi, eikä kuvaa toteutuvaa tilannetta päästöjen ja vaikutusten osalta. Kuormituslaskelmat kuitenkin mahdollistavat YVA-menettelyn vaihtoehtojen vertailun. Kuormitusarvio eri hankevaihtoehdoille merkittävimpien aineiden osalta on taulukossa 7-7.

Laajennusalueelle sijoitettava yhteisjäte ei sisällä juurikaan arseenia, kuparia tai elohopeaa, joten näiden metallien osalta vesistökuormituksen ei arvioida muuttuvan nykytasosta laajentumisen vuoksi. Myöskään typpikuormitus ei kasva jätealueen laajentumisen myötä, koska typpi on pääosin peräisin tehtaalta. Kuormitukset ovat kaikissa laajennusvaihtoehdoissa selvästi nykyisten ympäristöluparajojen puitteissa.

Taulukko 7-7. Arvio laajennuksen myötä muuttuvasta vesistökuormituksesta (Boliden Kokkola Oy:n kuormitusosuus) eri hankevaihtoehdoissa.

Laajennusvaihtoehto	VE1	VE2a	VE2b	VE3
Suotovesimäärä	+30%	+12%	+45%	+0%
Kuormitus	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
Cd	4,8	4,1	5,4	3,7
Zn	577	497	644	444
Co + Ni	89	76	99	68

7.5.3 VE1 – laajentaminen merelle

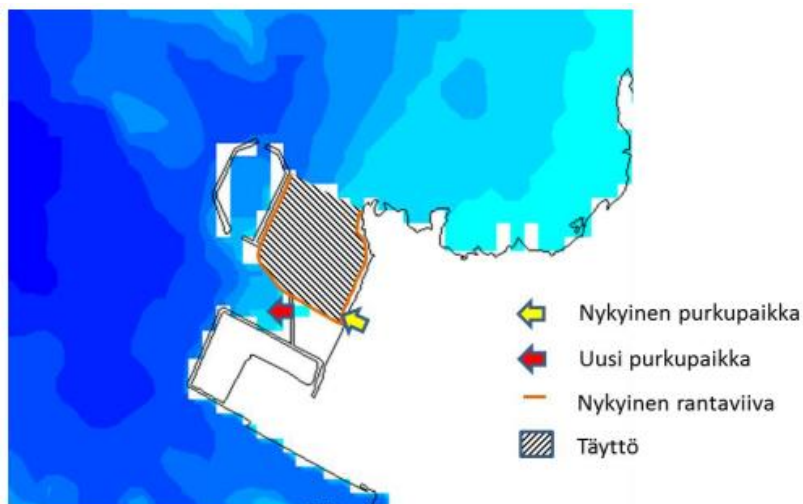
Laajennusalueen pengerrysten ja eristerakenteiden sekä suoto- ja sadevesien käsittelyyn johtamisen ansiosta pinta- tai suotovesiä ei pääse jätealueelta suoraan mereen. Käsittelyyn johdettavien pinta- ja suotovesien määrä hankevaihtoehdossa VE1 (enintään noin 895 000 m³ vuodessa) on noin 30 % suurempi kuin nykyiseltä alueelta tuleva vesimäärä (Taulukko 7-6). Jätevedenpuhdistamon tämän hetkinen kapasiteetti ei välttämättä ole kaikissa olosuhteissa riittävä, mutta vesienkäsittelyn tehostamisen jälkeen vuodesta 2018 lähtien kapasiteetit riittävät vastaamaan vesimäärän kasvuun.

Vesistökuormitus nykyiseltä alueelta on ollut selvästi luparajoja pienempää (Taulukko 7-5). Mikäli kuormitus kasvaisi suoraan vesimäärän suhteessa (30 %), Bolidenin osuus vesistökuormituksesta olisi arviolta 4,8 kg/a kadmiumia ja 577 kg/a sinkkiä (Taulukko 7-7), mikä olisi edelleen selvästi luparajoja pienempää, myös muu KIP pohjoisen jätevesikuormitus mukaan lukien.

Koska purkuveden pitoisuudet kuitenkin pysyvät todennäköisesti nykyisellä tasolla ja kuormitus laimenee suureen vesimassaan, kuormituksen mahdollisesta kasvusta ei arvioida aiheutuvan muutoksia vesistön veden laadussa. Laajennus lisää kaatopaikan käyttöaikaa arviolta 43 vuotta, mutta vesistökuormitus jatkuu huomattavasti kauemmin, kunnes suotovesiä ei enää ole tarvetta käsitellä.

Jätevesien purkupaikan muutoksen vaikutukset

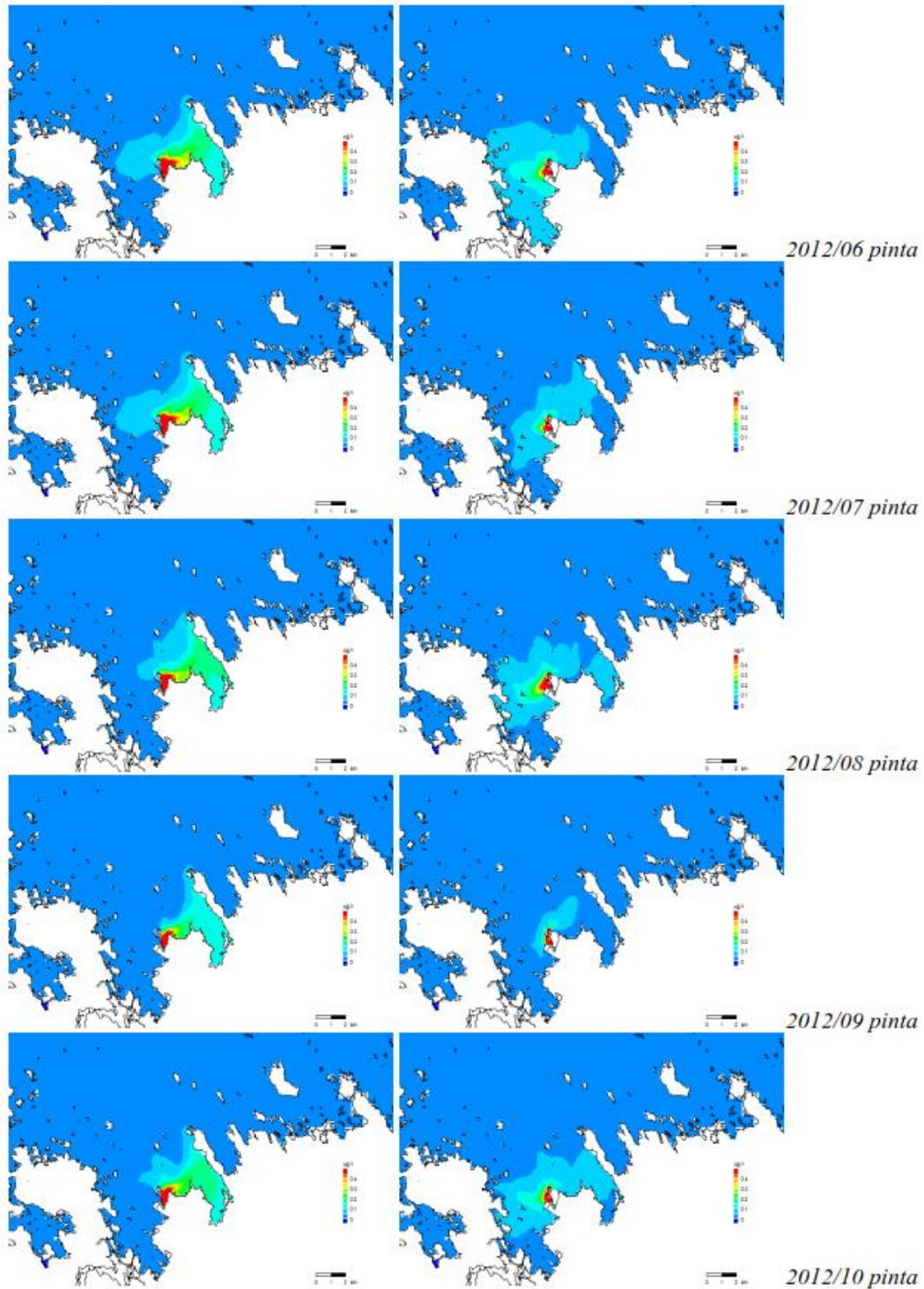
KIP pohjoisen jätevesien purkupaikka muuttuu jätealueen merelle laajentumisen takia. Uusi purkupaikka sijaitsee olemassa olevan pengertien toisella puolella (Kuva 7-9).



Kuva 7-9. Nykyisen ja suunnitellun KIP pohjoisen purkupaikan sijainti. (Lauri 2016)

Merialueen täyttö vaikuttaa lähialueen virtauksiin ja veden vaihtumiseen. Nykytilanteessa kuormitus kulkeutuu itään ja pohjoiseen ja painottuu Pommisaaren ja Trullevin väliselle alueelle. Purkupaikan muuttuessa suunniteltuun paikkaan suurimmat pitoisuusvaikutukset jäävät puolestaan Pommisaaren ympäristöön ja sen länsipuolelle. Harrinniemen ja Kaustarinlahden alueelle kuormitusta leviää selvästi vähemmän kuin nykytilanteessa. Kuormitusta voi jonkin verran nykyistä enemmän kulkeutua Ykspihlajanlahden suuntaan (Kuva 7-10). (Lauri 2016)

Virtausmuutosten johdosta kuormitusvaikutukset vähenevät Kaustarinlahdella. Vedenlaatumallinnuksen mukaan KIP pohjoisen keskimääräisen nykyisen sinkki-kuormituksen aiheuttamat pitoisuustasot Harrinniemen ja Kaustarinlahden alueen tarkkailupisteillä I ja J laskevat alle puoleen nykyisestä; vastaavasti pitoisuustasot hieman nousevat Ykspihlajanlahdella tarkkailupisteellä E (Lauri 2016).



Kuva 7-10. KIP pohjoisen purkupaikan kuormituksesta aiheutuva pitoisuuksien leviäminen veden pintakerroksessa. Vasemmalla nykyinen purkupaikka, oikealla suunniteltu purkupaikka jätealueen laajentumisen jälkeen. (Kuva raportista: Lauri 2016)

Haitalliset aineet

Haitallisten aineiden osalta ei arvioida laajennusvaiheen normaalitoiminnasta aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia tai muutoksia nykytilanteeseen. Aineiden kuormitus mereen voi hieman kasvaa vesimäärien kasvaessa, mutta purkuveden pitoisuustason arvioidaan pysyvän nykyisenä. Kuormituksen laimentuessa suureen vesimassaan ja sekoittumisen parantuessa purkupaikan siirron myötä vaikutukset vesistössä haitallisten aineiden osalta arvioidaan vähäisiksi. Havaitut metallipitoisuudet vesistössä ovat nykyisellään olleet matalia. Nykyisen jätealueen osalta on aiemmin arvioitu, että jätealueelta tulevilla arseeni-, kadmium-, kupari-, sinkki- ja nikkelikuormituksella ei ole merkitystä vesiympäristön kannalta (Rossi 2007). Kuormitus ei jätealueen laajentumisen myötä nouse niin paljon, että sillä olisi merkitystä merialueella havaittavissa pitoisuustasoissa.

Vaikutus vesien- ja merenhoidon tavoitteisiin

Vesienhoito- ja merenhoitosuunnitelmien mukaisesti Kokkolan edustan merialueella on eniten ravinnekuormituksen ja rehevöitymisen vähentämistarvetta. Jätealueen laajentuminen merialueelle ei aiheuta rehevöittävää kuormitusta eikä näin ole ristiriidassa tavoitteiden kanssa. Haitallisten aineiden päästöjen hallinta jätealueen koko elinkaaren aikana suotovesien käsittelyllä ja seurannalla on vesienhoidon lisätoimenpiteiden mukaista. Vesienhoidon tavoitteissa mainittua häiriöiden ja onnettomuuksien estämistä sekä läjitysalueiden hyvää riskien hallintaa on tarkasteltu luvussa 7.7.

7.5.4 VE2 – laajentaminen maalle

Laajennusalueen pengerrysten ja eristerakenteiden sekä suoto- ja sadevesien käsittelyyn johtamisen ansiosta pinta- tai suotovesiä ei pääse jätealueelta suoraan mereen. Käsittelyyn johdettavien pinta- ja suotovesien määrä hankevaihtoehdossa VE2a (enintään noin 780 000 m³ vuodessa) on noin 12 % suurempi kuin nykyiseltä alueelta tuleva vesimäärä (Taulukko 7-6). Tässä vaihtoehdossa käsiteltävien vesien määrä kasvaa laajennusvaihtoehdoista vähiten, koska laajennuspinta-ala on pienin (30 ha). Sinkkitehtaan jätevedenpuhdistamon kapasiteetti riittää vastaamaan vesimäärän kasvuun etenkin jätevedenpuhdistamon uudella vuoden 2018 jälkeisellä kapasiteetilla. KIP pohjoisen jätevesien purkupaikka pysyy nykyisellä paikallaan.

Laajemmassa vaihtoehdossa VE2b käsiteltävien vesien määrä (enintään noin 1 000 000 m³ vuodessa) on noin 45 % suurempi kuin nykyisen alueen vesimäärä ja selvästi suurin kaikista laajennusvaihtoehdoista. Todennäköisesti suoto-vesimäärä ei kuitenkaan tule saavuttamaan tässä arvioitua enimmäistasoa, koska nykyisen alueen suotoveden muodostus alkaa vähentyä heti peittämistoimenpiteiden jälkeen, eikä vastaavasti koko laajennusalue ole heti jätettyttönä suotovesiä muodostaen.

Vesistökuormitus nykyiseltä alueelta on ollut selvästi luparajoja pienempää (Taulukko 7-5). Mikäli kuormitus kasvaisi suoraan vesimäärän suhteessa (VE2a 12 %, VE2b 45 %), Bolidenin osuus vesistökuormituksesta olisi arviolta 4,1–5,4 kg/a

kadmiumia ja 497–644 kg/a sinkkiä (Taulukko 7-7), mikä olisi edelleen selvästi luparajoja pienempää, myös muu KIP pohjoisen jätevesikuormitus mukaan lukien.

Koska purkuveden pitoisuudet kuitenkin pysyvät todennäköisesti nykyisellä tasolla, kuormituksen mahdollisesta kasvusta ei arvioida aiheutuvan muutoksia vesistön veden laadussa.

Vaihtoehto VE2a ja VE2b toteutetaan maalle, eikä se siten vaikuta virtaamiin merialueella.

Pintavesivaikutusten kannalta vaihtoehtojen VE2a ja VE2b välillä ei ole oleellisia eroja, lukuun ottamatta käyttöaikaa. Laajennusvaihtoehto VE2a lisää kaatopaikan käyttöaikaa arviolta 33 vuotta ja vaihtoehto VE2b arviolta 52 vuotta. Vesistökuormitus jatkuu kummassakin vaihtoehdossa huomattavasti käyttöikää kauemmin, kunnes suotovesiä ei enää ole tarvetta käsitellä.

Haitalliset aineet

Haitallisten aineiden osalta ei arvioida laajennusvaiheen normaalitoiminnasta aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia tai muutoksia nykytilanteeseen. Aineiden kuormitus mereen voi hieman kasvaa vesimäärien kasvaessa, mutta pitoisuustason arvioidaan pysyvän nykyisenä. Kuormituksen laimentuessa suureen vesimassaan vaikutukset vesistössä arvioidaan vähäisiksi. Havaitut metallipitoisuudet vesistössä ovat nykyisellään olleet matalia.

Vaikutus vesien- ja merenhoidon tavoitteisiin

Jätealueen laajentuminen maalle ei aiheuta vesistöön rehevöittävää kuormitusta eikä näin ole ristiriidassa tavoitteiden kanssa. Haitallisten aineiden päästöjen hallinta jätealueen koko elinkaaren aikana suotovesien käsittelyllä ja seurannalla on vesienhoidon lisätoimenpiteiden mukaista. Vesienhoidon tavoitteissa mainittua häiriöiden ja onnettomuuksien estämistä sekä läjitysalueiden hyvää riskien hallintaa on tarkasteltu luvussa 7.7.

7.5.5 VE3 – nykyisen alueen korotus

Korotettaessa nykyistä aluetta toiminnan aikaiset vesistövaikutukset ovat hyvin vähäiset. Jätealueen pinta-ala ei kasva vaan tulee vähitellen jopa pienenemään, joten muodostuva suotovesimäärä pysyy nykyisellä tasolla eikä vesistöön johdettavassa kuormituksessa tapahdu kasvua. Kuormitus vuosien 2000–2015 keskiarvona on esitetty taulukossa (Taulukko 7-5). Jätealueen suotovedet kootaan nykyisellä tavalla käsiteltäväksi yhdessä muiden tehtaan jätevesien kanssa. Jätealueen reunapenkereiden ja pystyeristerakenteiden johdosta suotovesiä tai jätealueen pintavesiä ei pääse valumaan ympäristöön.

Laajennus lisää kaatopaikan käyttöaikaa arviolta 15 vuotta, mutta vesistökuormitus jatkuu selvästi kauemmin, kunnes suotovesiä ei enää ole tarvetta käsitellä. Vesistökuormitusta aiheutuu kuitenkin nykyiselle vaikutusalueelle selvästi lyhyemmän aikaa kuin muissa laajennusvaihtoehdoissa. Toisaalta, mikäli tehtaan toiminta jatkuu 15 vuotta pidempään, on piakkoin löydettävä korvaava paikka vaarallisen jätteen loppusijoitukselle. Tällöin jätealueesta aiheutuva vesistökuormitus siirtyy mahdollisesti toiseen paikkaan (vaihtoehto VE0). Mahdollisen

uuden jätealueen vesien käsittelystä ja vanhan alueen jälkiseurantavaiheen vesien käsittelystä kohdistuisi vesistövaikutuksia kahteen paikkaan samanaikaisesti.

Haitalliset aineet

Haitallisten aineiden osalta ei arvioida korotusvaiheen normaalitoiminnasta aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia tai muutoksia nykytilanteeseen. Aineiden kuormitus mereen pysyy käytännössä nykyisellä tasollaan. Raskasmetallien pitoisuudet ovat olleet vesistössä matalalla tasolla.

Vaikutus vesien- ja merenhoidon tavoitteisiin

Nykyisen jätealueen korottaminen ei aiheuta vesistöön rehevöittävää kuormitusta eikä näin ole ristiriidassa tavoitteiden kanssa. Haitallisten aineiden päästöjen hallinta jätealueen koko elinkaaren aikana suotovesien käsittelyllä ja seurannalla on vesienhoidon lisätoimenpiteiden mukaista. Vesienhoidon tavoitteissa mainittua häiriöiden ja onnettomuuksien estämistä sekä läjitysalueen hyvää riskien hallintaa on tarkasteltu luvussa 7.7.

7.6 Vaikutukset vesistöön jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Sulkemistoimenpiteet tulevat olemaan laajennusalueella vaihtoehdosta riippumatta periaatteiltaan vastaavat kuin nykyisellä jätealueella. Kun laajennusalue on saavuttanut lakikorkeutensa (+39,5 m NN, VE3: +60 m NN), alue peitetään tiiviillä pintarakenteella, joka vähentää sadevesien pääsyä jätetäyttöön. Suotovesien muodostuminen vähenee peittämisen jälkeen ja pitkällä aikajänteellä suotovettä muodostuu vain pintarakenteen läpäisyn verran. Suotovesien määrää ja laatua seurataan myös sulkemisen jälkeen. Vesien pumpppaus käsittelyyn lopetetaan siinä vaiheessa, kun vesimäärä on pienentynyt vähäiseksi ja veden laatu on sen kaltaista että se voidaan laskea joko suoraan tai reaktiivisen suodatuksen kautta mereen.

Pumppaus lopetetaan vasta, kun suotovesi ei aiheuta haittavaikutuksia ympäröivissä pinta- tai pohjavesissä. Pumppauksen loputtua jätealueen sisäinen vedenpinta voi nousta. Suotovirtaus kääntyy hitaasti ulospäin, minkä seurauksena suotovesiä voi tihkua reunapenkereen läpi sekä rannan puolella maaperään ja edelleen pohjavesivirtauksen kautta mereen. Vesien pumppauksen ja käsittelyn tehtaalla tai vesien käsittelyn passiivisella reaktiivisella suodatuksella arvioidaan jatkuvan useita kymmeniä vuosia jätealueen sulkemisen jälkeen.

Vaihtoehtojen VE2a, VE2b ja VE3 välillä ei ole olennaisia eroja jätealueen sulkemisen jälkeen ilmenevissä pintaveteen kohdistuvissa vaikutuksissa verrattuna alueen nykyiseen tilaan ja alueella jo olevaan jätealueeseen. Pintavesiin ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia, koska sulkemistoimenpiteillä vähennetään kuormitusta aiheuttavien suotovesien muodostumista ja vedet käsitellään ennen mereen purkamista. Käsittelyä jatketaan niin kauan kuin suotovesiä muodostuu.

Vaihtoehdossa VE1 jätealue sijaitsee täyttöalueella meren välittömässä läheisyydessä ja se rajautuu usealta sivulta mereen nykyisen yhden reunan sijaan. Vaarallisen jätteen loppusijoitustoiminta on erittäin pitkän aikavälin toimintaa. Vaikka

sulkemistoimenpiteet, vesien pumpppaus ja pitkäaikainen seuranta sekä eristysrakenteet ehkäisevät suotovesistä pitkällä aikavälillä aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia, sijainnin vuoksi tässä vaihtoehdossa sulkemisen jälkeenkin riskit mahdollisten vesistövaikutusten esiintymiseen poikkeustilanteissa ovat muita vaihtoehtoja suuremmat. Normaalitoiminnassa ei kuitenkaan myöskään vaihtoehdosta VE1 arvioida aiheutuvan sulkemisen jälkeen päästöjä pintaveteen.

Vaihtoehdossa VE0 jätealue suljetaan toisaalle vastaavia sulkemisrakenteiden periaateratkaisuja noudattaen. Myös tässä tapauksessa suotovesiä pumpataan sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen käsiteltäväksi niin kauan kun niitä muodostuu. Vesistövaikutukset tulevat vähitellen pienenemään vesimäärän vähentyessä.

7.7 Vaikutukset vesistöön onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa

7.7.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Sijoitettaessa jätealue toisaalle voidaan paikka valita siten, että ympäristöriskit ovat minimoitavissa. Sijoituspaikka on kaikella todennäköisyydellä sisämaassa eikä vesistön välittömässä yhteydessä. Mahdollisia vesistökuormitusta aiheuttavia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai vesille järjestetyn puhdistamon toimintahäiriöt.

Häiriöt tai seisakit jätevesien käsittelyssä eivät lähtökohtaisesti kasvata vesistö-päästöjä, koska jätealueelle ja puhdistamon yhteyteen voidaan tehdä varoallastilavuutta ylimääräisten valumavesien väliaikaiseen varastointiin. Jätealueen valumavesiä voidaan käsitellä myös passiivisella reaktiivisella suodatuksella, mikä ei ole häiriöille herkkä. Suotovesien pumpppaus ja käsittely jatkuvat niin kauan, kunnes valumaveden laatu on ympäristön kannalta haitattomalla tasolla. Riski käsittelemättömien suotovesien päätymiselle vesistöön on merkityksetön.

Mikäli suotovesipumppauksessa tapahtuu häiriö, jätealueen sisäinen vesipinta voi häiriön takia hiljalleen nousta, jolloin hydraulinen gradientti jätealueen ja ympäristön välillä voi muuttua ja virtaussuunta kääntyä. Pinnan nousu tapahtuu kuitenkin hyvin hitaasti, joten riski suotovesien kulkeutumiseen reunapenkereen läpi ympäristöön on olemassa käytännössä vain jos tilanne jatkuu hyvin pitkään. Edelleen vaikutukset vesistöön ovat epätodennäköisiä, koska jätealuetta ei lähtökohtaisesti sijoiteta vesistön yhteyteen. Alueen vesipintoja ja pumpppausta seurataan, jolloin häiriöihin voidaan puuttua välittömästi, eikä vesipinta ehdi nousta jätetäytössä niin korkealle, että vesiä suotautuisi ulos.

7.7.2 VE1 – laajentaminen merelle

Mahdollisia vesistökuormitusta aiheuttavia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla merenpinnan nousu penkereen yli jätealueelle, reunapenkereen sortuminen, suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai tehdään puhdistamon toimintahäiriöt.

Häiriö- ja onnettomuustilanteet

Häiriöt tai seisakit sinkkitehtaan jätevesien käsittelyssä eivät lähtökohtaisesti kasvata vesistöpäästöjä, koska jätealueella ja tehdasalueella on varoallastilavuutta ylimääräisten valumavesien väliaikaiseen varastointiin. Myös tehtaan toiminnan turvaamiseksi sinkkitehtaan jätevesienkäsittelyn häiriötilanteet on selvitettävä viivytyksettä ja siten niiden kesto arvioidaan lyhyeksi. Tehtaan toiminnan päättymisen jälkeen jätealueen valumavesiä voidaan käsitellä passiivisella reaktiivisella suodatuksella. Suotovesien pumppaus ja käsittely jatkuvat kunnes valumaveden laatu on ympäristön kannalta haitattomalla tasolla. Riski käsittelemättömien suotovesien päättymiselle vesistöön on erittäin pieni.

Mikäli suotovesipumppauksessa tapahtuu häiriö, jätealueen sisäinen vesipinta voi hiljalleen nousta, jolloin hydraulinen gradientti jätealueen ja ympäristön välillä voi muuttua ja virtaussuunta kääntyä. Pinnan nousu tapahtuu kuitenkin hyvin hitaasti, joten riski suotovesien kulkeutumiseen reunapenkereen läpi suotautumalla mereen on olemassa käytännössä vain jos tilanne jatkuu hyvin pitkään. Häiriötilanteessakin mahdollisesti mereen tihkuvat suotovesimäärät ovat kohtuullisen vähäisiä, koska jäte sijoitetaan kuivattuna. Alueen vesipintoja ja pumppausta seurataan, jolloin häiriöihin voidaan puuttua välittömästi, eikä vesipinta ehdi nousta jätetäytössä niin korkealle, että vesiä suotautuisi mereen.

Onnettomuustilanne, jossa jätealueen reunapenger sortuisi mereen, arvioidaan hyvin epätodennäköiseksi. Tämä vältetään tarkalla suunnittelulla, suunnitelmien noudattamisella ja valvonnalla rakentamisen aikana, sekä laajennusalueen käytämisellä ja sulkemisella suunnitelmien mukaisesti.

Haitalliset aineet

Jätteen sisältämiä raskasmetalleja voisi suotovesien pumppauksen häiriötilanteessa tai penkereen sortuman seurauksena päästä jätealueelta suoraan mereen. Suotovesien pumppauksen häiriötilanteessa kuivatun jätteen jäännösvesimääriä voi tihkua reuna-alueelta mereen, joten määrät jäävät vähäisiksi. Sortuman seurauksena mereen päätyvät metallit taas ovat kiintoainekseen sitoutuneina.

Jätealueen sisäinen käsittelemätön suotovesi on sisältänyt keskimäärin paljon kadmiumia, nikkeliä, sinkkiä ja lyijyä (Taulukko 7-3). Myös rikkiä (sulfaattia) vedessä on paljon sekä todennäköisesti antimonia, vaikka sen pitoisuuksia ei ole mitattu. Suotoveden pitoisuudet ylittävät meriveden ympäristölaatunormit selvästi. Vakavassa poikkeustilanteessa sellaisenaan mereen joutuessaan suotovesi aiheuttaisi jätealueen välittömässä läheisyydessä metallien osalta merkittäviä pitoisuusvaikutuksia. Sijoitettaessa jätettä kuivana vesimäärät ovat kuitenkin pieniä ja pitoisuudet laimentuvat suureen vesimassaan, mutta vähäisiä määriä voi myös kulkeutua virtausten mukana. Välittömänä vaikutusalueena on jätealueen edusta sekä Hopeakivenlahti ja pommisaaren edusta. Vaikutusalueen laajuus riippuu suuresti onnettomuustilanteen suuruudesta ja ajallisesta kestosta. Merialueen virtaussuuntien (Kuva 7-3) perusteella jätealueelta mereen pääsevät aineet kulkeutuvat todennäköisesti pääosin ulommas merialueelle, mikä vähentää kulkeutumista Vanhansatamanlahden suuntaan tai Ykspihlajanlahdelle. Kuvatus kalta-

sessä onnettomuustilanteessa on epätodennäköistä, että vedenlaatuvaikutuksia ilmenisi kyseisillä uimarannoilla.

Merivedessä metallien esiintymismuotoihin ja kulkeutumiseen vaikuttaa ympäröivä pH-taso ja muut ympäristön olosuhteet. Metallit voivat olla sitoutuneena epäorgaanisiin tai orgaanisiin yhdisteisiin tai olla vapaana, ionisoituneena metallina. Metallit voivat päätyä pohjasedimenttiin kemiallisen saostumisen kautta tai pintaveden hienoaineksen mukana adsorboitumalla. Jätepenkereen sortuessa mereen päätyvät metallit ovat sitoutuneet jätteen hienoainekseen ja siten vähemmän liukoisia ja hiukkasten mukana sedimentoituvia. Suotovesi on hyvin happanta (pH-taso keskimäärin 3,6), jolloin sen sisältämät metallit ovat usein liikkuvassa ja ympäristön kannalta haitallisimmassa muodossa. Merivesi neutraloi puskurointikykynsä johdosta matalat pH-piikit todennäköisesti melko nopeasti jätealueen ympäristössä, mutta pH-vaikutukset päästökohdan lähimmässä rantavedessä voivat olla suuret. Vaikutusta pienentää onnettomuustilanteessa mereen päätyvien suotovesien merkityksettömän pieni määrä meriveden määrään verrattuna.

Jätteen raskasmetalleista kadmium on haitallisinta. Se on pysyvä, myrkyllinen ja kertyvä aine ympäristössä, joten poikkeustilanteen päästön vaikutus voisi olla havaittavissa paikallisesti ja pitkäaikaisemmin. Nykyisen jätealueen kadmiumsakan erillissijoitusta koskevassa ympäristöriskiselvityksessä (Ramboll 2015a) on arvioitu kadmiumin liukenemista onnettomuustilanteessa maaperän huokosveteen ja kulkeutumista sitä kautta mereen. Rambollin arvion perusteella 0,7 mg/l kadmiumpitoisuus maaperän huokosvedessä aiheuttaisi 10 metrin etäisyydellä rannasta noin 2,5 µg/l pitoisuusnousun merivedessä. Arvio on laadittu erillisvarastoidulle kadmiumsakalle ja koskee huokosvettä, mutta voidaan vertailuna soveltaa myös jätteen suotoveden arvioimisessa. Jätealueen käsittelemättömässä suotovedessä kadmiumpitoisuudet ovat luokkaa 6 mg/l (Taulukko 7-3), joka aiheuttaisi samalla suhteella laskettuna 20 µg/l pitoisuusnousun rantavedessä. Arvioitu pitoisuusnousu on suuri verrattuna kadmiumin ympäristölaatuunormiin (0,2 µg/l) sekä merialueella mitattuihin kadmiumpitoisuuksiin (alle 0,1 µg/l). Onnettomuustilanteessa rantaveteen muodostuvat pitoisuudet voivat nousta pienellä alueella hyvin korkeiksi, päästön suuruudesta ja kestosta riippuen.

Myös muiden suotoveden sisältämien metallien (nikkeli, sinkki, lyijy, elohopea) osalta on selvää, että onnettomuustilanteessa metallien pitoisuudet rantavedessä päästökohdan lähellä voivat nousta hetkellisesti korkeiksi ja niillä voi olla seurannaisvaikutuksia vaikutusalueella. Vaikutukset vesistössä riippuvat mm. metallien esiintymismuodosta. Esimerkiksi elohopealla on luonnossa useita esiintymismuotoja, jotka poikkeavat toisistaan mm. myrkyllisyytensä suhteen. Luonnon kierrossa on suuri merkitys elohopean metyloitumisella eli epäorgaanisen elohopean muuttumisella orgaaniseksi metyylielohopeaksi. Orgaaninen elohopea liikkuu ympäristössä ja kulkeutuu tehokkaammin kuin epäorgaaninen elohopea (Venäläinen ym. 2004).

Merivesi laimentaa pitoisuuksia ja neutraloi pH-tasoa päästökohdasta kauemmas mentäessä, päästön suuruudesta riippuen. Metalleja todennäköisesti kertyisi onnettomuuskohdan lähialueen pohjasedimenttiin, mistä niiden liikkeellelähtö

myöhemmin on mahdollista sedimentin häiriintyessä ja liikkeessa. Suotoveden runsaasti sisältämällä sulfaatilla ei olisi onnettomuustilanteessa yhtä suurta merkitystä kuin raskasmetalleilla, koska sulfaattia on merivesissä luontaisesti runsaasti.

Vaikutuksia vesiekologiaan on arvioitu luvussa 8. Ihmisiin mahdollisesti kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 17.

Merenpinnan nousu

Ilmastomuutoskenaarioiden perusteella Kokkolan alueella edelleen jatkuva maanpinnan kohoaminen kompensoi ilmastomuutoksesta aiheutuvaa merenpinnan nousua siten, että pitkällä aikavälillä (v. 2100) vesipinta pysyy lähellä nykyistä tasoa (Kahma ym. 2014). Vedenkorkeuden vaihtelut ja sademäärät kuitenkin kasvavat.

Laajennusalueen reunapenger korotetaan 2 m korkuisella vallilla tasolle +3,5 m (NN). Jätetäyttö sijoittuu tulvakorkeuden yläpuolelle myös ilmastomuutoksen aiheuttama merenpinnan nousu ja lyhytaikaiset tulvanousut huomioon ottaen. Laadittujen ilmastomuutoskenaarioiden perusteella korkeustaso +1 m (NN) ylittyy vuonna 2100 riskillä 1 % (esiintymistodennäköisyys kerran sadassa vuodessa), joten tätä korkeamman tason +3,5 m ylittyminen on erittäin epätodennäköistä. Voimakkaimpien myrskyjen yhteydessä aaltojen heijastuminen jyrkästä reunapenkereestä saattaa ylittää penkereen reunan, mutta siitä ei arvioida aiheutuvan haittaa, koska jätetäytöstä ei siinäkään tilanteessa pääse jätemateriaalia tai jätevesiä mereen. Jätealue on noin vuodesta 2090 lähtien suljettu ja kokonaan peitetty puhtailla ja tiiviillä peittokerroksella.

7.7.3 VE2 – laajentaminen maalle

Häiriöt tai seisakit sinkkitehtaan jätevesien käsittelyssä eivät lähtökohtaisesti kasvata vesistö päästöjä, koska jätealueella ja tehdasalueella on varoallastilavuutta ylimääräisten valumavesien väliaikaiseen varastointiin. Myös tehtaan toiminnan turvaamiseksi sinkkitehtaan jätevesien käsittelyn häiriötilanteet on selvitettävä viivytyksettä ja siten niiden kesto arvioidaan lyhyeksi. Tehtaan toiminnan päättymisen jälkeen jätealueen valumavesiä voidaan käsitellä passiivisella reaktiivisella suodatuksella. Suotovesien pumppaus ja käsittely jatkuvat niin kauan, kunnes valumaveden laatu on ympäristön kannalta haitattomalla tasolla. Riski käsittelemättömien suotovesien päättymiselle vesistöön on merkityksetön.

Mikäli suotovesipumppauksessa tapahtuu häiriö, jätealueen sisäinen vesipinta voi häiriön takia hiljalleen nousta, jolloin hydraulinen gradientti jätealueen ja ympäristön välillä voi muuttua ja virtaussuunta kääntyä. Pinnan nousu tapahtuu kuitenkin hyvin hitaasti, joten riski suotovesien tihkumiseen reunapenkereen läpi mereen on olemassa käytännössä vain jos tilanne jatkuu hyvin pitkään. Mahdollinen pystyeristysseinä vähentää suotovesien kulkeutumisen riskiä tässä tapauksessa. Alueen vesipintoja ja pumppausta seurataan, jolloin häiriöihin voidaan puuttua välittömästi, eikä vesipinta ehdi nousta jätetäytössä niin korkealle, että vesiä suotautuisi mereen.

Ilmastonmuutosarvioiden mukaan merenpinnan nousu Kokkolan alueella on samanaikaisen maankohoamisen takia pitkällä aikavälilläkin melko vähäistä, mutta myrskytulvien voimakkuus saattaa kasvaa, jolloin merenpinnan on mahdollista lyhytaikaisesti tulvatilanteissa nousta korkealle. Laajennusvaihtoehdoissa VE2a ja VE2b laajennusosan jätealueen reuna sijaitsee lähimmillään noin 100 m päässä merenrannasta. Tulvaveden päätyminen jätealueelle saakka on epätodennäköistä. Vuoteen 2100 laaditun skenaarion (Kuva 7-2) mukaan voimakas myrskytulva voisi ulottua laajennusalueen reunaan. Tulvatilanteet ovat melko lyhytaikaisia. Jätealue tulee olemaan vuodesta 2080 (VE2a) tai 2090 (VE2b) lähtien suljettu sekä peitetty, jolloin merenpinnan nousu ei missään tilanteessa aiheuta jätemateriaalin huuhtoutumista mereen.

7.7.4 VE3 – nykyisen alueen korotus

Mahdollista vesistökuormitusta aiheuttavia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai tehtaan puhdistamon toimintahäiriöt. Vastaavasti kuten vaihtoehdossa VE1 onnettomuustilanne, jossa jätealueen reunapenger sortuisi mereen, arvioidaan hyvin epätodennäköiseksi. Tämä vältetään tarkalla suunnittelulla, suunnitelmien noudattamisella ja valvonnalla rakentamisen aikana, sekä laajennusalueen käyttämisellä suunnitelmien mukaisesti.

Jätepenkereen sortumisen vaikutukset vesistöön ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1; käsittelemättömän suotoveden raskasmetallipitoisuudet heikentäisivät ranta-alueelle hetkellisesti veden laatua. Penkereen sortuessa mereen päätyvät metallit ovat kuitenkin jätteen hienoainekseen sitoutuneita, eivätkä kokonaisuudessa liukoisessa muodossa. Metallipitoista jätettä voisi myös kulkeutua merialueen virtausten mukana laajemmalle ja toisaalta ne voivat pidäytyä sedimenttiin.

Häiriöt tai seisakit sinkkitehtaan jätevesien käsittelyssä eivät lähtökohtaisesti kasvata vesistöpäästöjä, koska jätealueella ja tehdasalueella on varoallastilavuutta ylimääräisten valumavesien väliaikaiseen varastointiin. Myös tehtaan toiminnan turvaamiseksi sinkkitehtaan jätevesienkäsittelyn häiriötilanteet selvitetään viivytyksettä ja siten niiden kesto arvioidaan lyhyeksi. Tehtaan toiminnan päättymisen jälkeen jätealueen valumavesiä voidaan käsitellä passiivisella reaktiivisella suodatuksella. Suotovesien pumppaus ja käsittely jatkuvat niin kauan, kunnes valumaveden laatu on ympäristön kannalta haitattomalla tasolla. Riski käsittelemättömien suotovesien päätymiselle vesistöön on merkityksetön.

7.8 Vesistöön kohdistuvien haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankevaihtoehdossa VE1 rakennusaikaista kiintoaineen ja sedimentin kulkeutusta voidaan estää työteknisesti sekä välttämällä penkereen rakennustöiden toteutusta voimakkaalla tuulella. Laajennusalueen pohjan täytön aikana alueelta poistettavat vedet johdetaan laskeutusaltaan kautta mereen, mikä vähentää kiintoainekuormitusta. Sedimentin ja hienoaineen leviämistä voidaan myös estää erityyppisillä suojarakenteilla, mikäli se osoittautuu merkittäväksi.

Toiminta-aikana vesistöön kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja vastaavat nykyistä tilannetta. Suotovedet käsitellään lupamääräysten edellyttämälle tasolle myös jatkossa.

Poikkeustilanteissa vesistöön voi kohdistua vaikutuksia, joskin vesistö päästöjä aiheuttavat poikkeustilanteet ovat epätodennäköisiä. Teollisuusalueen yhteiset jätevesien saostusaltat toimivat poikkeustilanteessa myös varoaltaina. Vesiympäristöön kohdistuvia haittoja voidaan ehkäistä ja lieventää ennen kaikkea tarkalla suunnittelulla, suunnitelmien asianmukaisella noudattamisella ja valvonnalla rakentamisen aikana, sekä laajennusalueen vastuullisella käytteisellä. Mahdollisista poikkeavan vesistökuormituksen vaaraa aiheuttavista tilanteista ilmoitetaan viipymättä tarvittaville viranomaisille ja ryhdytään toimenpiteisiin haittojen pienentämiseksi.

8 VAIKUTUKSET VESIEKOLOGIAAN

8.1 Yhteenveto

Rakentamisen aikana vaikutuksia merialueen vesieliöistöön tapahtuu lähinnä vaihtoehdossa VE1 rakentamistöistä aiheutuvan kiintoaineen leviämisen ja pohjan peittymisen kautta. Merkitys merialueen pohjajaeläimistön kannalta on arvioitu vähäiseksi. Muissa vaihtoehdoissa (VE0, VE2 ja VE3) vesieekologiaan ei kohdistu vaikutuksia rakentamisaikana.

Jätealueen käytön aikana olennaisia vaikutuksia vesieliöistöön ei normaalitoiminnan aikana arvioida esiintyvän nykyisellä sijainnilla (VE1, VE2 tai VE3). Nykyisen jätealueen toiminnan vaikutuksia merialueen ekologiseen tilaan ei ole havaittavissa, eivätkä vesistöön kohdistuvat vaikutukset tule muuttumaan laajennuksen seurauksena nykyisestä. Toisaalle sijoitettavan jätealueen (VE0) vaikutukset vesieliöistöön riippuvat uuden purkuvesistön ominaisuuksista. Jos vesistö on luonnontilainen, vaikutukset voi olla suuriakin.

Käytön loppumisen jälkeen jätealueen suotovesien käsittelyä jatketaan vielä pitkään, aina siihen saakka kunnes suotovesien muodostuminen lakkaa tai vesi ei laadultaan aiheuttaisi enää haitallisia vaikutuksia vesieliöistön tai merialueen ekologisen tilan kannalta, vaikka se johdettaisi käsittelemättömänä mereen.

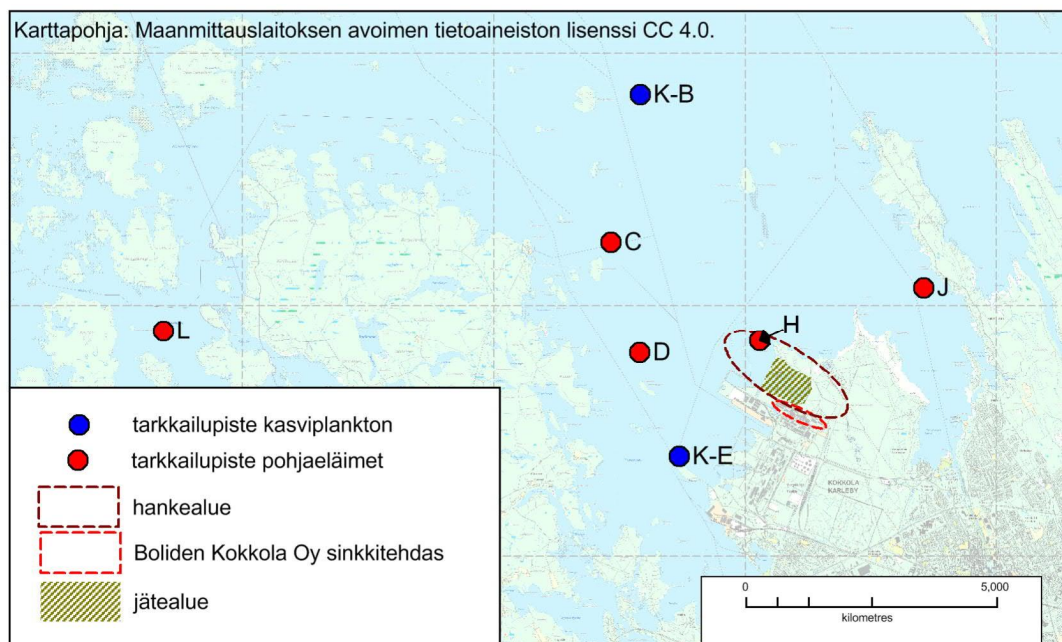
Vaikutusten merkittävyys rakentamisaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-aikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE0, VE2, VE3)		Ei vaikutusta (VE1, VE2, VE3)		Ei vaikutusta (kaikki)
	Vähäinen - (VE1)		Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen -- (VE0)		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri ---

8.2 Nykytila

8.2.1 Kasviplankton

Kokkolan edustan merialueelta on 2000-luvulla otettu kasviplanktonnäytteitä kahdelta näytesteeltä (Kuva 8-1). Näytteiden laskentatiedot ovat saatavilla näytesteeltä K-B vuosilta 2010, 2013–2015. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on ottanut kasviplanktonnäytteitä pisteeltä K-E vuosina 2006 ja 2007, mutta laskentatietoja ei ole lisätty ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin, koska rekisteriä ei ko. aikaan ollut vielä käytössä. Piste K-E on poistettu käytöstä ennen vuotta 2010. (ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteri)

Vuosina 2010, 2013 ja 2014 Kokkolan edustan kasviplanktonnäytteiden kasvukauden (touko-syyskuu) keskimääräinen biomassamäärä viittasi lievään rehevyyteen. Näytteenottopaikan K-B ekologinen tila oli heinä-elokuun näytteiden keskimääräisen biomassan perusteella arvioituna hyvä vuonna 2010, erinomainen vuonna 2013 ja tyydyttävä vuonna 2014. Suurin osa näytteissä havaituista levistä oli piileviä, mutta myös muita rannikkovesille tyypillisiä leviä tavattiin. Sinilevien esiintyminen oli vähäistä.



Kuva 8-1. Kokkolan edustan merialueen pohjaeläin- ja kasviplanktonitarkkailun näytteenottopaikat.

8.2.2 Sedimentti ja pohjaeläimistö

Kokkolan edustan merialueen sedimentin pitoisuudet ovat selvästi koholla normaaliin kuormittamattomaan alueeseen verrattuna. Tämä johtuu vuosien saatossa merialueelle kohdistuneesta suuresta jätevesikuormituksesta, mutta myös merialueelle muista päästölähteistä kohdistuvasta kuormituksesta. Myös Perhonjoen virtaus ja siitä aiheutuva kuormitus päättyy Kokkolan edustalle. Pitkäaikaisen kuormituksen vaikutukset näkyvät metallien kokonaispitoisuuksissa, mutta liukoisten metallien pitoisuudet ovat pieniä. Merisedimenteille ei ole tällä hetkellä saatavilla pilaantuneisuusarviointiin tarkoitettuja raja-arvoja, mutta pitoisuuksia voidaan verrata ruoppausmassojen läjitysohjeessa esitettyihin raja-arvoihin.

Kupari, nikkeli ja sinkki ovat eliöille välttämättömiä hivenaineita, eivätkä ne kerry ravintoverkkoon. Esimerkiksi kadmium voi hieman kertyä leviin ja se on kohtalaisen kertyvää selkärangattomiin eliöihin. Meriveden matalien pitoisuuksien perusteella kadmiumin kertymisen ei ole kuitenkaan arvioitu olevan alueella merkittävää. (Ramboll Oy 2015a)

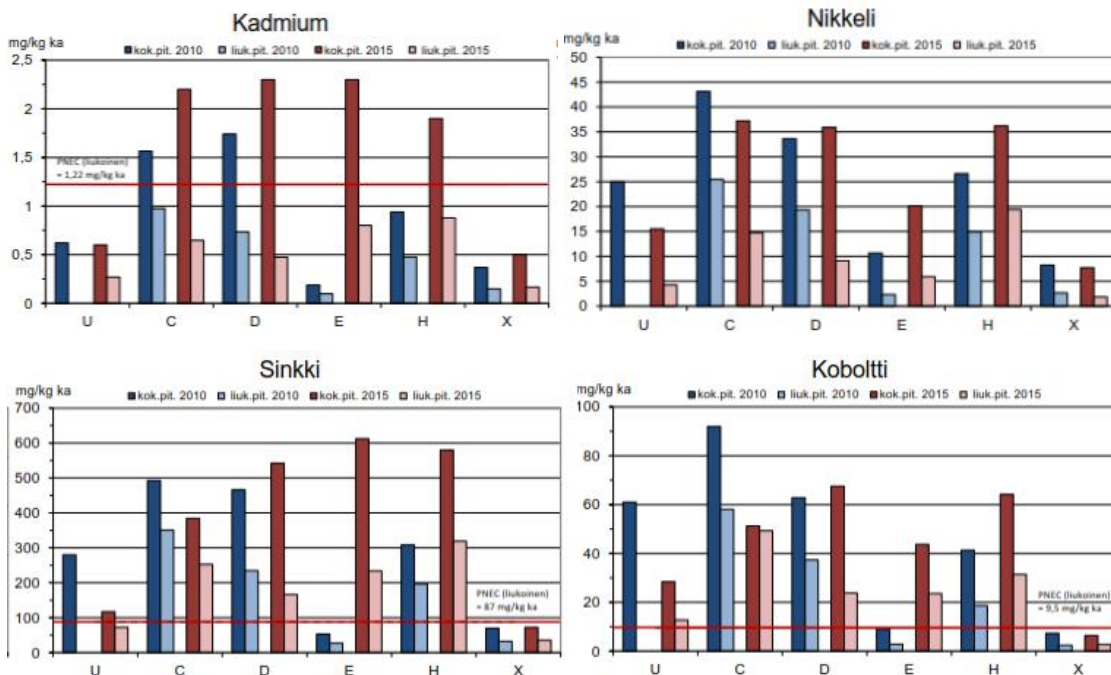
Teollisuuden jätevesipäästöjen pienennyttyä murto-osaan 1970-luvulta kuormituksen ei ole enää arvioitu aiheuttavan selviä alueellisia eroja pohjaeläimistön koostumuksessa tai yksilötiheydessä. Kokkolan edustan merialueella päästöt sekoittuvat koko alueen vesimassaan ja niiden mahdolliset vaikutukset häviävät vesiekosysteemin luontaiseen dynamiikkaan. Erot pohjaeläimistön koostumuksessa johtuvat pääosin pohjan laadusta ja veden virtausolosuhteista. (Nyman 2005)

Teollisuusalueen läheisimmällä tarkkailupisteellä (H) on todettu hieman kohonneita raskasmetallipitoisuuksia. Vain osa sedimentin sisältämästä haitta-aineesta on eliöille biosaatavassa muodossa. Kokkolan edustan yhteistarkkailussa on vuosina 2010 ja 2015 tarkasteltu sedimentin biosaatavien metallien pitoisuuksia. Tu-

losten perusteella tarkkailupisteellä H sedimentin kadmiumista, nikkelistä, sinkistä ja koboltista noin puolet oli biosaatavassa muodossa (Kuva 8-2). PNEC-arvoina on käytetty merisedimentin ja sisävesien sedimentin PNEC-arvojen (Euroopan kemikaalivirasto 2016) keskiarvoja ($\approx$ murtovesialtaan sedimentti). Kromille on tiedossa PNEC-arvo ainoastaan sisävesien sedimentille. Haitattomaksi tiedetty pitoisuustaso (PNEC) ylittyi biosaatavan sinkin ja koboltin osalta, mutta muiden metallien pitoisuudet olivat selvästi haitattomalla tasolla. (Mykrä 2017) Sedimentti toimii sinne kertyneiden metallien varastona, ja niiden uudelleen liukeminen veteen on mahdollista esimerkiksi pohjaeläimistön aiheuttaman sekoittumisen (bioturbaatio) ja muun sedimentin liikkumisen seurauksena.

Haitallisten aineiden pitoisuudet voivat olla Kokkolan edustalla paikoitellen tasolla, joka voi aiheuttaa pohjaeläinyhteisölle merkittäviä toksisuushaittoja. Vaikutuksia on ollut havaittavissa lähinnä Trullevinniemen länsipuolella Kaustarinlahdella (havaintopiste J), minkä on tulkittu johtuvan 1980-luvulla sinne läjitetyistä ruoppausmassoista. Vuoden 2005 sedimenttinäytteiden ekotoksikologisten tutkimusten perusteella sedimentti ei ollut akuutisti toksista muualla kuin Kaustarinlahden pisteellä J, missä oli havaittavissa myös pidempiaikaisia toksisuusvaikutuksia (Vuori ym. 2009). Teollisuuden jätevedenpuhdistamoiden lähialueilla toksisuushaittojen riskin arvioitiin vaihtelevan kohtalaisesta lievään. Vuoden 2011 tutkimuksessa ei saatu tilastollisesti merkitseviä eroja Kokkolan edustan sedimenttien ja kontorillisedimentin välille (Järvistö ym. 2013).

Muutokset vesistöön tulevassa kuormituksessa näkyvät sedimentissä hitaammin kuin vedessä. Kun metallikuormitus tulee veteen liuenneena, pitkällä aikavälillä metallipitoisuudet sedimentissä määräytyvät suhteessa niiden pitoisuuksiin vedessä. (Rossi 2007)



Kuva 8-2. Kokkolan edustan merialueen sedimentin metallien kokonais- ja biosaatavat pitoisuudet eri havaintopisteillä (C–X) vuosina 2010 ja 2015. (Mykrä 2017)

Kokkolan edustan pohjaeläimistö on tyypillisesti niukka ja vähälajinen. Vuoden 2015 pohjaeläintarkkailussa tavattiin kaiken kaikkiaan 24 pohjaeläinlajia tai –ryhmää, vuoden 2016 tarkkailussa yhteensä 15. Asemakohtaiset lajiluvut vuosina 2015–16 olivat samaa suuruusluokkaa kuin edellisinä vuosina, asemaa kohden 4–17 lajia. Suurimmat lajiluvut olivat asemalla J, H ja vertailuasemalla L, jotka sijaitsevat kohtalaisen lähellä rantaa (Kuva 8-1). Näillä asemilla esiintyy enemmän surviaissääskilajeja ja muita litoraalivyöhykkeen pohjaeläimiä kuin syvemmillä asemilla C ja D.

Havaintopaikan H pohjaeläimistö koostui vuosien 2015–2016 tarkkailuissa, kuten aikaisemmin, lähinnä harvasukasmadoista ja surviaissääskien toukista. Harvasukasmatoja oli edellisiin vuosiin verrattuna jonkin verran enemmän ja ne koostuivat lähinnä *Potamothrix hammoniensis* ja *Limnodrilus*-lajeista. Surviaissääskissä oli rehevää pohjaa suosivien *Chironomus*-toukkien lisäksi lajeja, jotka eivät viihdy likaantuneilla pohjilla. Lisäksi esiintyi pienikokoisia liejuputkimatoja (*Marenzelleria*). Havaintoaseman H yleiseurooppalaisen vesien luokittelujärjestelmän mukainen luokitus oli pohjaeläinindeksin mukaan v.2015 tyydyttävä ja v.2016 hyvä. Tällä pisteellä luokitus on vaihdellut eri vuosina välttävistä hyvään. (Nyman 2016, Mykrä 2017)

8.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia vesiekologiaan eli tässä yhteydessä pohjaeläimistöön, planktoniin ja yleisesti merialueen ekologiseen tilaan on arvioitu vesistövaikutusarvion (luku 7) sekä vesialueen nykyisen ekologisen tilan perusteella. Arviointiin epävarmuutta aiheuttaa biologisen tarkkailun vähyys ja vuosien väliset luonnolliset vaihtelut tarkkailutuloksissa sekä vesistövaikutusarvioon liittyvät epävarmuustekijät.

Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty luvussa 9.

8.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset vesiekologiaan

8.4.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Uuden mahdollisen jätealueen sijaintia ei ole kartoitettu. Koska sijaintipaikka on valittavissa järkevästi, jätealuetta ei todennäköisesti tulla sijoittamaan välittömästi vesistön yhteyteen, jolloin rakentamisvaiheen vaikutukset vesieliöstölle ovat erittäin vähäiset.

8.4.2 VE1 – laajentaminen merelle

Laajennusalueen rakentaminen vaihtoehdossa VE1 tapahtuu pengertämällä ja täyttämällä merialuetta. Laajennusalueen alle jäävän alueen pohjaeläimistö tuhoutuu. Alle jäävällä alueella pohjaeläimistö ei teollisuusalueen kuormitushistorian takia todennäköisesti ole kovin runsasta. Täytettävän alueen pohjasedimenttiä ei ruopata pois, jolloin mahdolliset sedimenttiin sitoutuneet haitalliset aineet jäävät täyttöalueen alle. Alueella oleva pohjasedimentti sisältää jonkin verran pitkää kuormitushistoriasta peräisin olevia metalleja, joita saattaa lähteä kiin-

toainesamentuman mukana liikkeelle alueen täytön yhteydessä. Sedimentin pitoisuudet tehdasalueen edustalla eivät kuitenkaan ole olleet vesieliöstölle huomattavan toksisia, joten merkittäviä haittoja pohjaeliöstölle tai muille vesieliöille ei sen perusteella ole kuitenkaan odotettavissa vaikka sedimentti osin mobilisoituisi.

Kiintoaineen leviämisestä voi aiheutua pohjien peittymistä lähialueella. Pohjien liettyminen ja peittyminen voi aiheuttaa lievää haitallista vaikutusta pohjaeläimistön elinolosuhteisiin. Kokkolan edustan merialueella pohjaeläimistö ei kuitenkaan mm. pitkän teollisen kuormitushistorian takia ole tyypillisesti erityisen runsasta tai monilajista, joten rakentamisesta aiheutuva muutos arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi.

8.4.3 VE2 ja VE3 – laajentaminen maalle ja nykyisen alueen korotus

Hankevaihtoehdoista VE2 tai VE3 rakentamisvaiheessa aiheutuvat vesistövaikutukset on arvioitu merkityksettömiksi, eikä niistä aiheudu vaikutuksia vesieliöstölle.

8.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset vesiekologiaan

8.5.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Jos vaihtoehdon VE0 mukaisesti vaarallisen jätteen kaatopaikka rakennetaan muualle, nykyisen jätealueen vesien johtaminen ja käsittely säilyy nykyisellään, kunnes alue on peitetty ja suotovesien muodostuminen vähitellen lakkaa. Jätealueen vaikutukset vesiekologiaan nykyisellä sijaintipaikalla ovat vähäiset. Tarkailutulosten mukaan merialueen ekologinen tila on viime vuosina vaihdellut tyydyttävästä erinomaiseen, eikä pohjaeläimistön koostumuksessa tai lajitiheydessä voida nykyään erottaa teollisuuden kuormituksen vaikutuksia. Jätealueen mahdollisella uudella sijaintipaikalla suotovesien vaikutukset kohdevesistön vesiekologiaan riippuvat voimakkaasti vastaanottavan vesistön koosta ja nykytilasta. Muiden vesistövaikutusten (luku 7.5.1) tavoin vaikutukset vesiekologiaan voivat olla suuria, jos ne kohdistuvat nykyiseltä laadultaan erinomaiseen vesistöön, mutta vaikutukset eivät ole välttämättä suuria, jos purkuvesistöön kohdistuu jo muuta kuormitusta. Mikäli vaarallisen jätteen kaatopaikka päädytään toteuttamaan toisaalle, tulevan purkuvesistön vesiekologiaa ja kuormituksen sietokykyä tarkastellaan viimeistään ympäristölupaa haettaessa.

8.5.2 VE1 – laajentaminen merelle

Jätealueen laajentuminen merelle voi johtaa hieman kasvavaan jätevesikuormitukseen, mutta purkuveden pitoisuuksien odotetaan pysyvän nykyisellä tasollaan. Kuormitus on jatkossakin ympäristölupaehtojen puitteissa. Kuormituksen kasvun ei arvioida aiheuttavan olennaista haitallista vaikutusta pohjaeliöstön tai muun vesieliöstön kannalta. Jätevesien purkupaikka siirtyy pengertien toiselle puolelle, jolloin kuormituksen leviämssuunta muuttuu nykyisestä. Vesieliöstön kannalta uusi purkusuunta on nykyistä hieman parempi, koska sekoittuminen ve-

simassaan on tehokkaampaa. Veden pieneliöstön kannalta laajennusvaihtoehdolla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta eikä merialueen ekologisen tilan arvioida heikentyvän nykyisestä.

8.5.3 VE2 ja VE3 – laajentaminen maalle ja nykyisen alueen korotus

Vaihtoehdoista VE2a, VE2b tai VE3 ei arvioida aiheutuvan haittaa vesieliöstölle, koska käsittelystä mereen purettavan veden laatu pysyy nykyisellä tasolla ja kuormitus laimenee suureen vesimassaan. Merialueen ekologisen tilan ei arvioida heikentyvän nykyisestä.

8.6 Vaikutukset vesiekologiaan jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Nykyisen tai laajennetun jätealueen sulkeminen ei aiheuta haitallisia vaikutuksia vesieliöstölle. Merialueen ekologista tilaa seurataan pitkään jätealueen sulkemisen jälkeen. Suotovesien pumppaus jätealueelta vesienkäsittelyyn lopetetaan siinä vaiheessa, kun vesimäärä on pienentynyt ja veden laatu on sen kaltaista että se ei aiheuta haittavaikutuksia ympäristössä eikä ekologinen tila heikenny.

Vaihtoehto VE1: Vaikka sulkemistoimenpiteet, vesien pumppaus ja pitkäaikainen seuranta sekä eristysrakenteet ehkäisevät suotovesistä pitkällä aikavälillä aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia, sijainnin vuoksi hankevaihtoehdossa VE1 sulkemisen jälkeen riskit mahdollisten vesieliöstön kannalta haitallisten vaikutusten esiintymiseen poikkeustilanteissa ovat muita vaihtoehtoja suuremmat. Poikkeustilanteita on tarkasteltu seuraavassa luvussa. Normaalitoiminnassa ei kuitenkaan myöskään vaihtoehdosta VE1 arvioida aiheutuvan sulkemisen jälkeen pintaveteen päästöjä, jotka olisivat vesieliöstölle haitallisia.

8.7 Vaikutukset vesiekologiaan onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa

8.7.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Mahdollisia vesistökuormitusta aiheuttavia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla sekä jätealueen nykyisellä että uudella sijainnilla suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai vesille järjestetyn puhdistamon toimintahäiriöt. Riski käsittelemättömien suotovesien päätymiselle vesistöön on kuitenkin hyvin pieni (luku 7.7.1).

8.7.2 VE1 – laajentaminen merelle

Vesieliöstön kannalta tarkasteltavia onnettomuus- ja häiriötilanteita vaihtoehdossa VE1 voivat olla jätealueen penkereen sortuminen mereen, suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai tehtaan puhdistamon toimintahäiriöt.

Onnettomuustilanne, jossa jätealueen penger sortuisi mereen, arvioidaan hyvin epätodennäköiseksi. Vastaavasti suoto- ja pintavesien keräysjärjestelmän pitkäaikaiset suuret häiriöt ovat epätodennäköisiä. Näissä tilanteissa voisi kuitenkin jättää päätyä tai käsittelemättömä suotovettä tihkua mereen. Suotoveden runsai-

na sisältämä kadmium, nikkeli, sinkki, lyijy, elohopea ja antimoni voisivat aiheuttaa välittömiä haittavaikutuksia päästökohdan läheisyydessä pohjaeliöstölle, planktonille ja muille vesieliöille. Monet suotoveden metalleista ovat eliöille hyvin toksisia ja voivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia. Esimerkiksi kadmium voi aiheuttaa jo hyvin pieninä pitoisuuksina (mikrogrammojen tasolla) haittavaikutuksia leville, pohjaeläimille ja muille vesieliöille, toksinen pitoisuus vaihtelee kadmiumin esiintymismuodosta riippuen. Sama koskee myös suotoveden muita raskasmetalleja ja antimonia.

Mereen päässeeseen suotoveden ja jäteaineksen metallit voivat päätyä pohjasedimenttiin, missä ne voivat haitata pohjaeläimistön elinolosuhteita sekä aiheuttaa pidemmällä aikavälillä kertymistä ravintoketjussa. Reaktiivisina ja ionisoituvina aineina metallit esiintyvät vesissä eri muodoissa ja ne voivat sitoutua sekä epäorgaanisiin että orgaanisiin yhdisteisiin. Vain tietyt esiintymismuodot ovat eliöille biosaatavassa muodossa, mikä vaikuttaa aineen haitallisuuteen. Happamassa suotovedessä metallit esiintyvät usein ionisoituneessa muodossa, joka on yleensä eliöille biosaatavaa ja siten haitallisinta muotoa. Merivesi puskuroi yleensä tehokkaasti pH:n muutoksia ja vähentää haitallisten vaikutusten leviämistä kovin kauas päästökohdasta. Vaikutusalueen laajuus ja vaikutusten voimakkuus kuitenkin riippuu oleellisesti päästön suuruudesta ja kestosta, kuten myös muista ympäristön olosuhteista. Pohjasedimenttiin varastoituneet metallit voivat lähteä liikkeelle myöhemmin sedimentin mahdollisesti häiriintyessä tai pohjaeläimistön toiminnan vaikutuksesta.

8.7.3 VE2 ja VE3 – laajentaminen maalle ja nykyisen alueen korotus

Mahdollisia vesieliöstöön vaikuttavia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai tehtaan puhdistamon toimintahäiriöt. Riski käsittelemättömien suotovesien päätymiselle vesistöön on kuitenkin merkityksetön (luku 7.7.3). Vaihtoehtoilla VE2a ja VE2b ei ole tältä kannalta keskenään eroa.

8.8 Vesiekologiaan kohdistuvien haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Vesieliöstön kannalta mahdollisten haittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinot liittyvät suoraan vesistöpäästöjen vähentämiseen ja hallintaan erityisesti onnettomuus-, häiriö- ja poikkeustilanteissa (luku 7.8).

9 VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALATALOUTEEN

9.1 Yhteenveto

Hankevaihtoehdossa VE1 jätealuetta laajennetaan merelle. Rakentamistöiden aikana voi aiheutua veden samentumista hankealueen lähialueella, mutta sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta merialueen kalastukseen. Hankealue sijaitsee teollisuusalueella, eikä sen läheisellä merialueella harjoiteta aktiivista kalastusta. Laajennusalueen lähellä, Hopeakivenlahdella, on siian poikastuotantoalueita, joiden laatua merialueen pitkäaikainen samentuminen voi jossakin määrin heikentää. Siian poikastuotantoalueiden rakentamisaikaisella laadun heikkenemisellä laajennusalueen lähialueella ei ole kuitenkaan kokonaisuutena vaikutusta merialueen siikakantoihin, sillä tehtyjen selvitysten mukaan karisialle soveliaita kutu- ja poikastuotantoalueita on Kokkolan edustalla runsaasti.

Muissa laajennusvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vesirakentamistöitä ei tehdä vesialueen suuntaan, eikä siten rakentamisaikana kohdistu vaikutuksia pintavesiin eikä siten myöskään kalastoon. Sijoitettaessa jätealue toisaalle (VE0), voidaan sijoituspaikka valita siten, ettei rakennustöistä kohdistu vaikutuksia vesistöön. Uutta aluetta ei todennäköisesti tulisi sijoittamaan vesistön välittömään yhteyteen. Jätealueen vedet kuitenkin joudutaan jonnekin ohjaamaan, jolloin vaikutukset yhden vesistön sijaan olisivat kahteen vesistöön.

Toiminta-aikana jätealueen suotovedet kootaan kaikissa laajennusvaihtoehdoissa käsiteltäväksi yhdessä tehtaan muiden jätevesien kanssa. Merialueelle laajennettaessa (VE1) jätevesien purkupaida siirtyy pengertien toiselle puolelle, jolloin kuormituksen leviämisuunta muuttuu nykyisestä. Vesiliöstyön kannalta uusi purkusuuunta on nykyistä hieman parempi, koska sekoittuminen vesimassaan on tehokkaampaa. Missään laajennusvaihtoehdossa (VE1, VE2 tai VE3) ei arvioida aiheutuvan haitallista vesistövaikutusten kasvua nykyiseen tilanteeseen verrattuna tai haittaa vesiliöstyölle. Siten hanke ei myöskään lisää nykytilanteeseen verrattuna käytönaikaisia kalataloudellisia haittoja. Toisaalle sijoitettavan jätealueen (VE0) vaikutukset kalastoon riippuvat uuden purkuvesistön ominaisuuksista ja voivat siten olla nykyistä merkittävämpiä tai merkityksettömiä.

Toiminnan päätyttyä suotovedet käsitellään niin kauan kuin niitä muodostuu, eivätkä päästöt vaikutta pintaveden laatuun tai kalastoon haitallisesti. Myöskään kalataloudellisia haittoja ei toiminnan päätyttyä arvioida aiheutuvan.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-aikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE0, VE2, VE3)		Ei vaikutusta (VE1, VE2, VE3)		Ei vaikutusta (kaikki)
	Vähäinen - (VE1)		Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen -- (VE0)		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri ---

9.2 Nykytila

Kokkolan edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu on käsittänyt mm. verkkokoekalastuksia ja kotitarvekalastajien kalastustiedustelun vuonna 2015 (Kivinen & Holsti 2016). Tarkkailuun on sisällynyt myös siian poikasnuottauksia vuosina 2008–2011 (Tikkanen ym. 2012) ja kalojen metallipitoisuusmäärittäyksiä vuonna 2010 (Mykrä & Aaltonen 2015). Selvitykset antavat hyvän yleiskuvan alueen kalaston ja kalatalouden nykytilasta.

9.2.1 Kalastustiedustelu

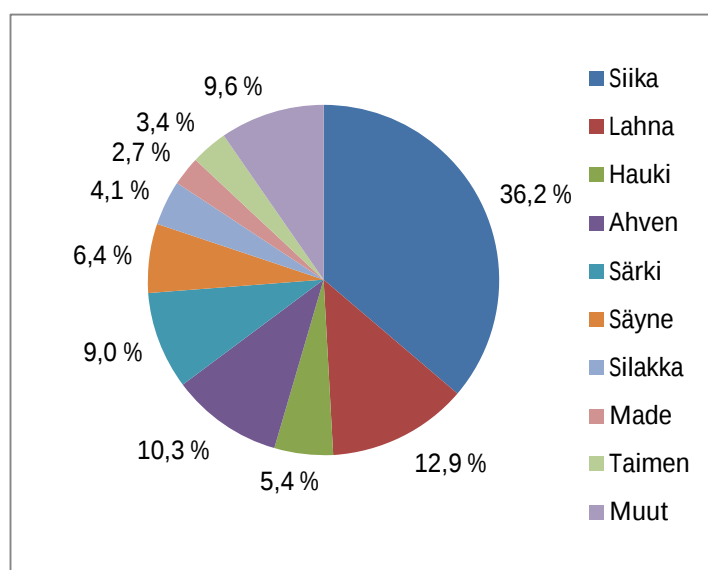
Kokkolan edustalla harjoitetaan aktiivista kotitarve- ja virkistyskalastusta. Kokkolan kalastajainseuran ja Öjan osakaskunnan kalastuslupan lunastaneille tehdyn

kalastustiedustelun mukaan Kokkolan-Öjan edustalla kalasti vuonna 2015 noin 260 taloutta (Kivinen & Holsti 2016). Kalastus painottui selvästi verkkokalastukseen. Verkkojen ohella kalastettiin merkittävästi myös erilaisilla vapapyydyksillä. Kokonaissaalis oli noin 51 t, josta siikaa oli 36 %, lahnaa 13 % sekä ahventa ja särkeä molempia noin 10 % (Taulukko 9-1). Näiden lisäksi saatiin merkittävästi säyneitä, haukea, taimenta, silakkaa ja madetta. Särkikalajien osuus oli varsin korkea eli 28 % kokonaissaaliista. Särkikalajien ja etenkin lahnan osuus on kasvanut saaliissa 2000-luvun aikana. Talouskohtainen saalis oli kotitarvekalastuksen luonne huomioon ottaen varsin korkea eli 193 kg. Kalastusta eniten haittaavina tekijöinä kalastajat pitivät hylkeitä, roskakalojen runsautta ja vesikasvillisuuden lisääntymistä.

Taulukko 9-1. Kotitarve- ja virkistyskalastajien kokonaissaalis (kg/%) Kokkolan-Öjan edustalla vuonna 2015.

	Siika	Silakka	Muikku	Taimen	Lohi	Hauki	Lahna	Säyne	Särki	Made	Ahven	Muut*	Yhteensä
kg	18444	2101	677	1715	256	2738	6605	3269	4580	1358	5274	3991	51008
%	36,2	4,1	1,3	3,4	0,5	5,4	12,9	6,4	9,0	2,7	10,3	7,8	100,0

*kilohaili, harjus, kirjolohi, kuore, pasuri, kuha, kiiski, simppe, kampela, turska



Kuva 9-1. Kotitarve- ja virkistyskalastajien kokonaissaaliin lajijakauma (%) Kokkolan-Öjan edustalla vuonna 2015.

Kokkolan edustalla (Maa- ja metsätalousministeriön ruutu 20) harjoitti v. 2008 ammattimaista kalastusta 78 kalastajaa, joista kymmenesosa voitiin lukea pääammattikalastajiksi (Alanne 2009). Ammattikalastajien kokonaissaalis oli 84 t, josta silakkaa oli 61 %, siikaa 24 % ja lahnaa 6 %. Kokonaissaaliista saatiin troolilla reilu kolmannes ja verkoilla sekä rysillä molemmilla vajaa kolmannes. Hankealueen lähellä ei ole kiinteitä rysäpyyntipaikkoja; lähimmät pyyntipaikat ovat usean kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

9.2.2 Verkkokoekalastukset

Coastal-yleiskatsausverkoilla tehtyjen koekalastusten mukaan Kokkolan sisäsaariston (Ykspihlajanlahti ja Kaustarinlahti sekä niiden edustat) yksikkösaalis oli varsin korkea eli 3,4 kg ja 80 kpl verkkoa kohden (Taulukko 9-2). Saalis koostui pääosin ahvenesta, särjestä, kiiskestä ja lahnasta. Biomassasta oli ahventa kolmannes, särkeä noin neljännes sekä kiiskeä ja lahnaa 8–14 %. Muiden kalalajien osuus oli vähäinen. Särkikalajien osuus biomassasta oli 35 %. Ahvenen osuus oli suurin myös kappalemääräisestä saaliista; sen osuus saaliin yksilömäärästä oli 29 %.

Taulukko 9-2. Verkkokoekalastusten tulokset Kokkolan edustan sisäsaaristossa vuonna 2015 (Kivinen & Holsti 2016).

	Kokonais- saalis g	g/verkko	%	Kokonais- saalis kpl	kpl/verkko	%
Ahven	34375	1146	33,6	693	23,1	28,8
Kiiski	14270	476	14,0	595	19,8	24,7
Taimen	2800	93	2,7	2	0,1	0,1
Kuha	901	30	0,9	6	0,2	0,2
Kuore	2602	87	2,5	112	3,7	4,7
Lahna	8615	287	8,4	29	1,0	1,2
Muikku	2514	84	2,5	112	3,7	4,7
Seipi	38	1	0,0	1	0,0	0,0
Siika	3642	121	3,6	70	2,3	2,9
Silakka	5019	167	4,9	340	11,3	14,1
Särki	24374	812	23,8	436	14,5	18,1
Säyne	3066	102	3,0	11	0,4	0,5
Yhteensä	102216	3407	100,0	2407	80,2	100,0

9.2.3 Siian poikastuotantoalueet

Kokkolan edustalla Ykspihlajanlahdella ja sen ulkopuolella vuosina 2008–2011 tehtyjen siian poikasnuottaustulosten mukaan karisiian kutu onnistuu Kokkolan edustan merialueella hyvin (Tikkanen ym. 2012). Karisiialle soveliaita kutu- ja poikastuotantoalueita on alueella runsaasti. Karisiian poikasalueita, joilla ne viettävät ensimmäisen kevään, on todennäköisesti lähes kaikkialla alueen matalissa hiekkapohjaisissa rantavesissä. Esimerkiksi vuonna 2008 tutkituista 18 hiekkarannasta siian poikasia esiintyi kaikilla kohteilla. Siian poikasia esiintyi vuosina 2008–2011 varsin runsaasti myös hankealueen välittömässä läheisyydessä Hopeakivenlahdella.

9.2.4 Kalojen metallipitoisuus

Kalojen metallipitoisuuksia Kokkolan edustalla on tutkittu viimeksi vuonna 2010 (Mykrä & Aaltonen 2015). Siian, ahvenen ja mateen elohopeapitoisuudet olivat pieniä ja selvästi alle elintarvikkeeksi käytetyn kalan lihakselle sallitun enimmäispitoisuuden 0,5 mg/kg tp (EU-asetus 1881/2006). Kaikki siian elohopeapitoisuudet ja suurin osa ahvenen elohopeapitoisuuksista oli alle määritysrajan (0,07 mg Hg/kg tp). Vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksessa (Vna 868/2010) ahvenelle annettu EQS-arvo 0,2 mgHg/kg tp (ympäristölaatumormi + taustapitoisuus) alittui vuonna 2010 kaikissa tutkituissa ahvenen lihasnäytteissä. Kalojen kad-

miumpitoisuudet olivat myös alhaisia. Ahvenen, hauen ja mateen kadmiumpitoisuudet olivat alle määrittäysrajan ($<0,0025$ mg Cd/kg tp).

Vuonna 2010 mateista ja siioista mitattiin myös lihaksen nikkeli-, kupari- ja lyijypitoisuus. Lyijy- ja nikkelipitoisuudet jäivät alle määrittäysrajan (Pb $<0,01$ mg/kg tp, Ni $<0,05$ mg/kg tp). Kuparipitoisuudet olivat alhaisia/normaaleja eli 0,15–0,18 mg/kg tp.

9.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaarallisen jätteen jätealueen rakentamisvaiheen aikana voi aiheutua kalataloudellisia vaikutuksia johtuen vesialueen samentumisesta vaihtoehdossa VE1 laajennettaessa kaatopaikkaa merelle päin. Jätealueen käytön aikana kalataloudellisia vaikutuksia voi aiheutua merialueen vedenlaadun muutosten seurauksena. Jätealueen laajentamisesta ei aiheudu nykytilanteeseen verrattuna oleellista lisäkuormitusta vesistöön, kun toimitaan ympäristöluvan puitteissa.

Hankkeen vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen on tarkasteltu asiantuntija-arviona perustuen olemassa olevaan kalataloudelliseen aineistoon ja hankkeesta laadittuun vesistövaikutusarvioon. Kokkolan edustan kalastosta ja kalastuksesta on käytettävissä riittävästi tietoja arvioinnin tekemiseen. Kokkolan edustan merialueen merkitys kalaston kutu-, levähdys- ja kalastusalueena on tunnistettu vaikutusten arvioinnissa. Arvioinnissa tarkasteltiin myös kalaston lisääntymisalueisiin kohdistuvia vaikutuksia ja niiden merkitystä kalastolle ja kalastukselle.

Kalataloudellisten vaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät lähinnä kuormitusennusteeseen ja vesistövaikutusten arviointiin, jonka pohjalta kalataloudellisia vaikutusarvioita on pääosin tehty.

9.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset kalastoon ja kalatalouteen

9.4.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Uuden mahdollisen jätealueen sijaintia ei ole kartoitettu. Koska sijaintipaikka on valittavissa järkevästi, jätealuetta ei todennäköisesti tulla sijoittamaan välittömästi vesistön yhteyteen, jolloin rakentamisvaiheen vaikutukset kalastoon tai kalatalouteen ovat merkityksettä.

9.4.2 VE1 – laajentaminen merelle

Hankevaihtoehdossa VE1 jätealuetta laajennetaan merelle. Rakentamistyöt ovat laajamittaisia, ja ne kestävät useita vuosia. Laajennusalueen rakentaminen tapahtuu puhtailla ylijäämämassoilla tai ruoppausmassoilla merialuetta pengertämällä ja täyttämällä. Rakentamistöiden aikana voi aiheutua veden samentumista hankealueen lähialueella. Samentuma voi kulkeutua virtausten mukana hankealueen lähiympäristöön, todennäköisesti pääasiassa Hopeakivenlahden ja Kaustarinlahden suuntaan.

Hankealue sijaitsee teollisuusalueella, eikä sen läheisellä merialueella harjoiteta aktiivista kalastusta. Ammattikalastajien lähimmät rysäpyyntipaikat ovat useiden

kilometrien etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen läheisen merialueen ajoittaisella samentumisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta merialueen kalastukseen.

Laajennusalueen lähellä, Hopeakivenlahdella, on siian poikastuotantoalueita, joiden laatua merialueen pitkäaikainen samentuminen voi jossakin määrin heikentää. Siian poikastuotantoalueiden rakentamisaikaisella laadun heikkenemisellä laajennusalueen lähialueella ei ole kuitenkaan kokonaisuutena vaikutusta merialueen siikakantoihin. Tehtyjen selvitysten mukaan karisiialle soveliaita kutu- ja poikastuotantoalueita on Kokkolan edustalla runsaasti. Karisiian poikasalueita on todennäköisesti lähes kaikkialla alueen matalissa hiekkapohjaisissa rantavesissä.

9.4.3 VE2 ja VE3 – laajentaminen maalle ja nykyisen alueen korotus

Hankevaihtoehtoista VE2 tai VE3 rakentamisvaiheessa aiheutuvat vesistövaikutukset on arvioitu merkityksettömiksi, eikä niistä aiheudu siten vaikutuksia myöskään kalastolle tai kalataloudelle rakentamisvaiheessa.

9.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset kalastoon ja kalatalouteen

9.5.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Jos vaihtoehdon VE0 mukaisesti vaarallisen jätteen kaatopaikka rakennetaan muualle, nykyisen kaatopaikan vesien johtaminen ja käsittely säilyy nykyisellään, kunnes alue on peitetty ja suotovesien muodostuminen vähitellen lakkaa. Jätealueen vaikutukset kalastoon nykyisellä sijaintipaikalla ovat vähäiset ja kaatopaikan sulkemisen jälkeen ne tulevat edelleen pienenemään.

Jätealueen mahdollisella uudella sijaintipaikalla suotovesien vaikutukset kohdevesistön kalastoon ja kalatalouteen riippuvat voimakkaasti vastaanottavan vesistön koosta ja nykytilasta. Muiden vesistövaikutusten (luku 7.5.1) tavoin vaikutukset kalastoon voivat olla suuria, jos ne kohdistuvat nykyiseltä laadultaan erinomaiseen ja kalastollisesti arvokkaaseen vesistöön, mutta vaikutukset eivät ole välttämättä suuria, jos purkuvesistöön kohdistuu jo muuta kuormitusta. Mikäli vaarallisen jätteen kaatopaikka päädytään toteuttamaan toisaalle, tulevan purkuvesistön kalasto ja kalataloudellista merkittävyyttä tarkastellaan viimeistään ympäristölupaa haettaessa.

9.5.2 VE1 – laajentaminen merelle

Jätealueen laajentuminen merelle johtaa hieman kasvavaan jätevesikuormitukseen, mutta purkuveden pitoisuuksien odotetaan pysyvän nykyisellä tasollaan. Kuormitus on jatkossakin ympäristölupaehdojen puitteissa. Kuormituksen kasvun ei arvioida aiheuttavan olennaista haitallista vaikutusta kalaston kannalta. Jätevesien purkupaikka siirtyy pengertien toiselle puolelle, jolloin kuormituksen leviämissuunta muuttuu nykyisestä. Vesieliöstön kannalta uusi purkusuuunta on nykyistä hieman parempi, koska sekoittuminen vesimassaan on tehokkaampaa. Kalaston kannalta laajennusvaihtoehdolla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta.

Siten hanke ei myöskään lisää nykytilanteeseen verrattuna käytönaikaisia kalataloudellisia haittoja merialueella.

9.5.3 VE2 ja VE3 – laajentaminen maalle ja nykyisen alueen korotus

Vaihtoehdoista VE2 tai VE3 ei arvioida aiheutuvan haittaa kalastolle tai kalataloudelle, koska käsittelystä mereen purettavan veden laatu pysyy nykyisellä tasolla ja kuormitus laimenee suureen vesimassaan. Kalastoon ja kalatalouteen kohdistuvat vaikutukset eivät muutu nykyisestä.

9.6 Vaikutukset kalastoon jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Nykyisen tai laajennetun jätealueen sulkeminen ei aiheuta haitallisia vaikutuksia kalastolle. Merialueen ekologista tilaa seurataan pitkään jätealueen sulkemisen jälkeen. Suotovesien pumppaus jätealueelta vesienkäsittelyyn lopetetaan siinä vaiheessa, kun vesimäärä on pienentynyt ja veden laatu on sen kaltaista että se ei aiheuta haittavaikutuksia ympäristössä eikä ekologinen tila heikenny, jolloin myöskään kalastoon ei kohdistu haitallisia vaikutuksia suljetulta jätealueelta.

Vaihtoehto VE1: Vaikka sulkemistoimenpiteet, vesien pumppaus ja pitkäaikainen seuranta sekä eristysrakenteet ehkäisevät suotovesistä pitkällä aikavälillä aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia, sijainnin vuoksi hankevaihtoehdossa VE1 sulkemisen jälkeenkin riskit mahdollisten kalaston kannalta haitallisten vaikutusten esiintymiseen poikkeustilanteissa ovat muita vaihtoehtoja suuremmat. Normaali-toiminnassa ei kuitenkaan myöskään vaihtoehdosta VE1 arvioida aiheutuvan sulkemisen jälkeen pintaveteen päästöjä, jotka olisivat kalastolle haitallisia.

9.7 Vaikutukset kalastoon onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa

9.7.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Mahdollisia vesistökuormitusta aiheuttavia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla sekä jätealueen nykyisellä että uudella sijainnilla suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai vesille järjestetyn puhdistamon toimintahäiriöt. Riski käsittelemättömien suotovesien pääntymiselle vesistöön on kuitenkin hyvin pieni (luku 7.7.1).

9.7.2 VE1 – laajentaminen merelle

Kalaston kannalta tarkasteltavia onnettomuus- ja häiriötilanteita vaihtoehdossa VE1 voivat olla jätealueen reunapenkereen sortuminen mereen, suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai tehtaan puhdistamon toimintahäiriöt.

Onnettomuustilanne, jossa jätealueen pengeri sortuisi mereen, arvioidaan hyvin epätodennäköiseksi. Vastaavasti vakava ja pitkäkestoinen jätealueen suotovesien käsittelyn häiriötilanne arvioidaan epätodennäköiseksi. Tällöin voisi kuitenkin käsittelemättömä suotovettä tihkua mereen tai jätettä päätyä mereen penkan sortuessa. Monet suotoveden metalleista ovat eliöille hyvin toksisia ja voivat aiheut-

taa haitallisia vaikutuksia. Suotoveden runsaina sisältämä kadmium, nikkeli, sinkki, lyijy, elohopea ja antimoni voisivat todennäköisesti aiheuttaa välittömiä haittavaikutuksia päästökohdan läheisyydessä olevalle kalastolle, mutta kalat pystyvät myös välttämään päästöaluetta. Lisäksi mereen onnettomuustilanteessakin päätyvät metallimäärät jäävät vähäisiksi.

Vakavan häiriötilanteen vaikutukset alueella tapahtuvaan kalastukseen riippuvat päästön suuruudesta ja tilanteen kestosta. Vakavissa tilanteissa viranomaiset voivat päättää mahdollisten kalastusrajoitusten asettamisesta. Esimerkiksi koekalastuksilla ja kalaston metallipitoisuuksien seurannan avulla voidaan tarkkailla päästöjen vaikutuksia. Aivan jätealueen edustalla ei todennäköisesti kalasteta, joten välittömiä vaikutuksia ei kalastukseen aiheudu. Tieto tapahtuneesta häiriöstä voi kuitenkin vaikuttaa esimerkiksi kalastuspaikkojen valintaan lähialueella ja sitä kautta kalansaaliiseen sekä siihen, kuinka mielekkäänä ja turvallisena kalastus koetaan, mikä voi väliaikaisesti vähentää kalastusta alueella.

Mereen tihkuneen suotoveden metallit sekä jätteeseen sitoutuneet metallit voivat päätyä pohjasedimenttiin, mikä aiheuttaa pidemmällä aikavälillä kertymistä ravintoketjussa ja myös pohjalta ruokaa etsivät kalat voivat altistua sedimentin raskasmetalleille.

9.7.3 VE2a ja VE2b – laajentaminen maalle

Mahdollisia vesieliöstöön vaikuttavia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai tehtaan puhdistamon toimintahäiriöt. Riski käsittelemättömien suotovesien päätymiselle vesistöön on kuitenkin merkityksetön (luku 7.7.3). Vaihtoehdoilla VE2a ja VE2b ei ole tältä kannalta keskenään eroa.

9.7.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Mahdollisia vesieliöstöön vaikuttavia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai tehtaan puhdistamon toimintahäiriöt. Riski käsittelemättömien suotovesien päätymiselle vesistöön on kuitenkin merkityksetön (luku 7.7.4).

Jätealueen penkereen sortuminen mereen on hyvin epätodennäköistä. Mikäli raskasmetallipitoista jätettä päätyisi mereen, olisivat vaikutukset kalastolle vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.

9.8 Kalastoon kohdistuvien haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Merialueelle kohdistuvia vesistöhaittoja ja sitä kautta myös kalataloudellisia haittoja voidaan ehkäistä ja lieventää hyvällä suunnittelulla, laajennusalueen vastuullisella käytöllä ja valvonnalla, jolloin voidaan minimoida rakennusvaiheessa vesialueen samentuminen ja käytön aikana merialueelle kohdistuva vesistökuormitus.

10 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN

10.1 Yhteenveto

Maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat tämän tyyppisessä hankkeessa pääasiassa jo rakennusaikana. Vaikutuksia kohteen kallioperään ei ole missään vaihtoehdossa. Vaihtoehdoissa VE1 laajennettaessa merelle ja VE3 korotettaessa nykyistä aluetta ei rakennusvaiheessa aiheudu myöskään merkittäviä maaperään eikä pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 maaperään kohdistuu enemmän vaikutuksia, koska laajennus tehdään uudelle, rakentamattomalle alueelle. Laajennusalueen maaperän luonnontilainen laatu muuttuu. Vastaavasti vaihtoehdossa VE0 maaperäolosuhteet muuttuvat uuden jätealueen kohdalla rakennusvaiheessa.

Toiminta-aikana vaikutuksia kohdistuu pääasiassa pohjaveteen ja enimmäkseen vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE2b osa alueesta sijoittuu Harrinniemen pohjavesialueelle ja on myös pinta-alaltaan laajin, joten siltä osin vaikutukset maaperään ja pohjaveteen ovat suhteellisesti ottaen laajimmat. Tässäkään vaihtoehdossa ei ole vaikutuksia Patamäen pohjavesialueelta hyödynnettävän pohjaveden määrään tai laatuun. Harrinniemen pohjavesialueella ei ole vedenottoa. Vaihtoehdot VE3 ja VE1 eivät vaikuta toiminta-aikana maaperään tai pohjaveteen. Rakennettaessa uusi alue toisaalle (VE0) tulee se vaikuttamaan pohjaveteen vastaavasti kuin VE2; vesipinnantaso alenee paikallisesti ja virtaus suunnat muuttuvat, mutta vaikutukset eivät ulotu laajalle. Uusi alue voidaan sijoittaa etäälle pohjavesialueista, mikä rajoittaa vaikutusten merkittävyyttä.

Pohjaveden pinnantaso laskee jätealueella, kun tiiviit rakennekerrokset estävät paikallisesti pohjaveden muodostumisen. Vaihtoehtoisesti eristettäessä alue patorakenteella ja pohjaveden pumppauksella, vesipinnat laskevat jätealueen lähistöllä. Kumpikin eristystapa lisää paikallista pohjaveden virtausta jätealueen tai sitä ympäröivien salaojien suuntaan. Muutokset pohjaveden virtauskuviossa eivät ulotu laajalle.

Pohjaveden laatuun jätealueella ei ole vaikutusta. Tiivis pohjarakenne tai eristys patoseinällä estävä tehokkaasti jätteen läpi suotautuvan veden päätyminen pohjaveteen jätealueen ulkopuolelle. Tämä voidaan havaita myös nykyisen jätealueen tarkkailun perusteella. Patoseinällä eristetyltä jätealueelta metallien ei ole havaittu kulkeutuvan pohjaveteen alueen ulkopuolelle. Riski- ja poikkeustilanteissa, esimerkiksi pohjarakenteen repeytyessä tai pumppausjärjestelmän tukkiuntuessa, suotovettä ja sen sisältämiä raskasmetalleja voi kulkeutua laajemmalle. Seurannan ansiosta mahdolliset vuodot voidaan havaita ja niihin voidaan puuttua ajoissa.

Suljetulta jätealueelta ei aiheudu maaperään eikä pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia. Alue peitetään tiiviillä pintarakenteella mikä estää suotovesien muodostumista. Jätealueen seurantaa tulee jatkaa kymmeniä – satoja vuosia pitkän ajan riskien hallitsemiseksi. Myöskään sulkemistoimenpiteistä ei ole vaikutusta maaperään tai pohjaveteen.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen (maa-ainekset) kohdistuvat vaikutukset on käsitelty kappaleessa 19.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-aikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE1, VE3)		Ei vaikutusta (VE1, VE3)		Ei vaikutusta (kaikki)
	Vähäinen - (VE0, VE2)		Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen -- (VE0, VE2a)		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri --- (VE2b)		Suuri ---

10.2 Nykytila

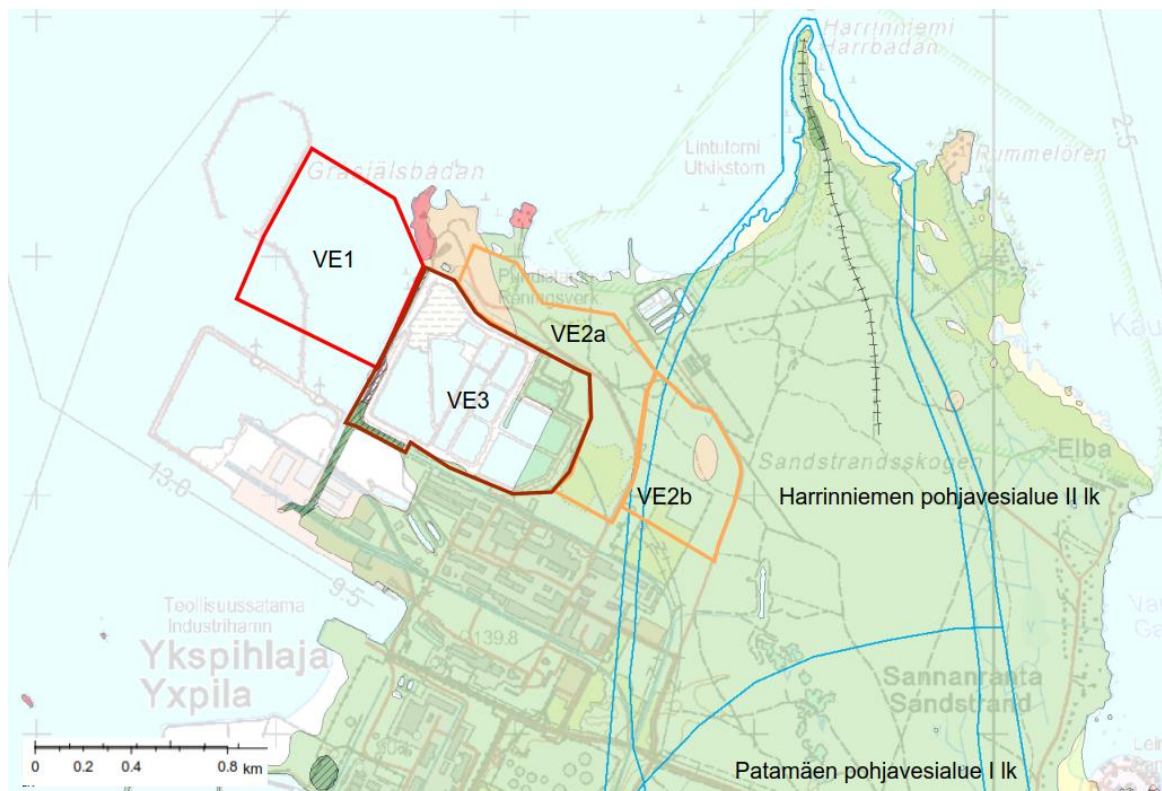
10.2.1 Maa- ja kallioperä

Hankealueelta ja sen läheisyydestä on varsin runsaasti tutkimustietoa maaperästä ja pohjavedestä. Geologian tutkimuskeskus on selvittänyt kohdealueen itäpuo-

lisen harjuaalueen rakennetta ja virtausolosuhteita (Paalijärvi ym. 2009, Okkonen ym. 2011). Alueella on tehty tutkimuksia myös jätealueeseen liittyen (Geobotnia Oy 2012). Patamäen pohjavesialueelle on valmistumassa suojelusuunnitelma (Lindsberg 2014). Lisäksi merialueella on tehty laajasti tutkimuksia merenpohjan ja kallionpinnan tasosta.

Hankealueen maaperä on syntyolosuhteidensa takia moninainen. Mannerjäätikön vetäytyttyä alue on ollut muinaisen Itämeren vesivaiheiden peitossa. Maankohoamisen johdosta paljastuva maa joutui rantavoimien (aallokko) sekä tuulen kuluttavan ja kerrostavan toiminnan muovaamaksi. Alue on paljastunut merestä 100–200 vuotta sitten.

Hankealueelta on olemassa maaperäkartta (<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>). Sen perusteella maaperä on pintamaakerrosten osalta pääosin hiekkaa. Hankealueen luoteispuolella tavataan myös moreenia maanpintakerroksena ja kallio on myös paljastuneena. Olemassa olevan tiedon mukaan alueella (harjuaalue) yleensä hiekkojen alapuolella ei ole merkittäviä hienojakoisia kerrostumia, vaan ne ulottuvat moreeniin tai kallioon asti. Hankealueen maaperän yleispiirteet on esitetty kuvassa (Kuva 10-1). Rakentamisesta johtuen alueella ovat myös täyttömaakerrokset yleisiä.



Kuva 10-1. Alueen maaperän yleispiirteet. Vihreä väri kuvaa hiekkaa/soraa, vaaleanruskea moreenia ja punainen kalliota, taustalla sininen viiva kuvaamassa pohjavesialueen rajaa. (<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>)

Bolidenin kaatopaikka-alueella tehtyjen tutkimusten (Geobotnia Oy 2012) mukaan alueen pohjamaa on pintaosastaan tasarakeista hienoa ja keskikarkeaa hiekkaa (nk. rantakerrostumaa). Syvemmällä hiekka ei ole enää rantavoimien huuhtomaa, vaan muuttuu hienorakeisemmaksi ja silttiseksi. Rakenteellisesti

hiekkia on keskitiivistä - tiivistä. Hiekkojen alapuolella esiintyy hienorakeisempia sedimenttimaalajeja, pääosin silttejä, jotka ovat kerrostuneet mereen harjun ympärille. Silttejä esiintyy nykyisen kaatopaikan alla ja sen länsipuolella (meren puolella). Harjumuodostumassa silttejä ei esiinny. Pääosalla aluetta esiintyy em. maakerrosten alla pohjamoreeni, joka on rakenteeltaan tiivistä ja jonka vedenläpäisevyys on pieni.

Pohjamoreenin alla on kallio, jonka pinta vaihtelee alueella suhteellisen voimakkaasti. Kallio on paljastuneena kaatopaikka-alueen luoteispuolisessa niemessä (Gråsjälsbådan). Pääosalla aluetta kallionpinta on kuitenkin noin 10...20 metrin syvyydessä luonnontilaisesta maanpinnasta (Geobotnia Oy 2012). Alueen kallio-perä on laadultaan kiillegneissia, jossa on graniittisia juonia.

Hankealueella ei ole arvokkaita moreenimuodostumia, ranta- tai tuulikerrostumia eikä kallioalueita.

10.2.2 Pohjavesi

Hankealue ulottuu itäosastaan (vaihtoehto VE2b) Harrinniemen pohjavesialueelle (Kuva 10-2). Muut hankevaihtoehdot eivät ulotu pohjavesialueelle, vaan rajautuvat sen läheisyyteen. Harrinniemen pohjavesialue (1027202) on luokiteltu vedenhankintaan soveltuvaksi pohjavesialueeksi (II lk). Alueella ei ole vedenottamoita. Harrinniemen eteläpuolella on Patamäen (1027251) vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I lk). Patamäen pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 25,51 km² ja varsinainen pohjaveden muodostumisalueen ala 19,84 km². Pohjavesialueella muodostuu vettä arviolta 11 000 m³/vrk. Patamäen pohjavesialueella on neljä vedenottamo, joista lähin Patamäen vedenottamo sijaitsee yli 3 km etäisyydellä hankealueelta etelä-kaakkoon. Patamäen vedenottamosta saadaan ottaa vettä 12 000 m³/vrk. Nykyinen otto on noin 6 700 m³/vrk.

Pohjaveden virtauskuva

Patamäen pohjavesialueella pohjaveden taso vaihtelee harjun ydinosa-alueella välillä –1...+22 m mpy (Saastamoinen ym. 2008). Pohjaveden korkeudet vaihtelevat nykyisen jätealueen ympärillä tasovälillä -0,5...+1,0 m vesipinnan ollessa tyypillisesti 1...2 m syvyydellä maanpinnasta. Jätealueen ympärille rakennettu pystyeristysseinä ja sen yhteydessä oleva salaojajärjestelmä ohjaa pohjavesivirtausta paikallisesti siten, että virtaus jätealueelta ja sen vierustalta suuntautuu kohti salaojia. Koska hankealue sijaitsee meren rannalla seuraa pohjavedenpinnan vaihtelu josain määrin meriveden korkeuden vaihteluita riippuen vesipinnan aseman ajallisesta kestosta sekä maaperän vedenläpäisevyydestä ranta-alueella. Ylivalumakausina pohjavesipinta voi olla paikoitellen aivan maanpinnan tuntumassa. Pohjaveden virtauskuva on esitetty kuvassa (Kuva 10-2) ja tarkemmin selityksineen liitteessä 7.



Kuva 10-2. Pohjaveden virtauskuva ja pohjaveden tarkkailuputket (ei kaikki). Ote liitteenä 7 olevasta kartasta, josta ilmenevät merkintöjen selitykset. Putkien väri kertoo sinkkipitoisuuksista Boliden Oy:n tarkkailupisteissä vuonna 2015 (Taulukko 10-1): sininen >10 mg/l, vihreä >10-100 mg/l ja punainen >100 mg/l.

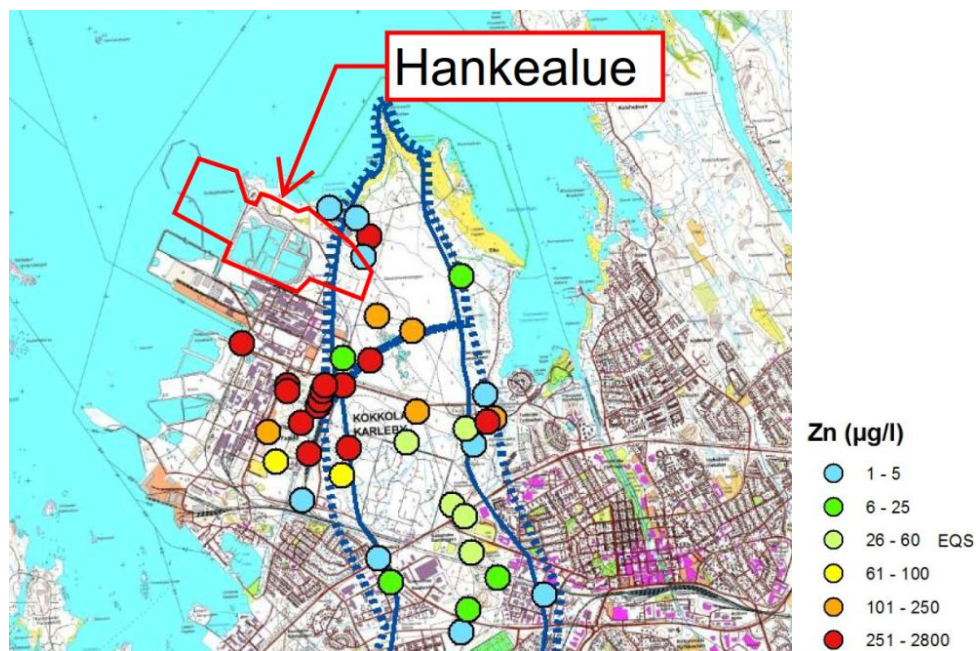
Patamäen pohjavesialueelle tehdyn pohjavesimallinnuksen (Okkonen ym. 2011) perusteella hankealueelta ei suuntaudu virtausta Patamäen pohjavesialueelle vedenjakajan sijaitessa harjumuodostumassa olevien pohjavesilammikoiden pohjoisosassa ja hankealueen itäpuolella pohjois-etelä-suunnassa. Pohjavesimallinnusta ja virtauskuvaa on käsitelty tarkemmin vaikutusarvion yhteydessä.

Pohjaveden laatu

Boliden Kokkola Oy on seurannut lähialueen pohjaveden laatua muiden alueen toimijoiden kanssa vuodesta 1987 lähtien kolme kertaa vuodessa. Tarkkailupisteiden sijainti ilmenee kuvasta (Kuva 10-2) ja liitteestä 6. Näytteistä määritetään mm. johtokyky, pH, typpi sekä metalleja ja muita alkuaineita. Samassa yhteydessä seurataan pohjaveden korkeutta. Vuodesta 2009 lähtien kolme putkista on huomioitu myös Patamäen pohjavesialueen yhteistarkkailussa. Pohjaveden laatuominaisuuksia on esitetty taulukoissa Taulukko 10-1 ja Taulukko 10-2. Taulukoissa esitettyjä pitoisuuksia on verrattu talousvesinormeihin, joihin verrattuna pohjaveden rautapitoisuus on ollut koholla, osin myös muut raskasmetallit. Lisäksi pH-arvo on ollut tavoitetasoa alempi.

Sinkille ei ole nykyisessä talousvesiasetuksessa viitearvoa. Esim. 1990-luvun talousvesiasetuksessa (STM 74/1994) sinkille oli laatuvaatimuksena 3 mg/l. Kuvassa Kuva 10-3 on esitetty sinkkipitoisuus syksyllä 2015. Yhteistarkkailussa korkeim-

mat pitoisuudet on havaittu pääosin Boliden Kokkola Oy:n tehdasalueen eteläpuolella, noin kilometrin etäisyydellä. Boliden Kokkola Oy omissa seurantapisteissä (Taulukko 10-1, Kuva 10-2, liite 7) korkeimmat pitoisuudet on havaittu Boliden Kokkola Oy:n tehdasalueella (125–317 mg/l) ja nykyisen jätealueen ympäristössä. Pitoisuudet olivat vuonna 2015 jätealueen pohjoispuolella, vaihtoehto VE2a:n alueella, enimmillään 14–32 mg/l ja jätealueen itäpuolella 1,2–13 mg/l. Pohjavesialueelle sijoittuvalla osalla VE2b pitoisuudet olivat alle 1 mg/l.



Kuva 10-3. Pohjaveden sinkkipitoisuus syksyllä 2015 (Pohjanmaan vesi- ja ympäristö ry 2015).

Boliden Kokkola Oy:n teollisuusjätteen kaatopaikalta on suotautunut alueen pohjaveden metallipitoisuuksia ennen nykyisten suojarakenteiden muodostamista, ennen vuotta 2000. Pohjaveden laatuun on ollut vaikutusta myös muilla teollisuusalueen toiminnoilla, ilmaperäisellä kuormituksella ja luontaisella kuormituksella rikkonaisesta kallioperästä.

Maa- ja kallioperän mineraalikoostumus vaikuttaa suuresti pohjaveden kemialliseen peruskoostumukseen ja siten pohjaveden laatu vaihtelee alueellisesti merkittävästi. Myös pohjaveden hapekkuus/hapettomuus vaikuttaa pohjaveden pitoisuuksiin. Alueen pohjaveden korkeahkot ammoniumtyppi-, kloridi- ja sulfaattipitoisuudet johtuvat pääosin Litorina-merivaiheen aikana kerrostuneista orgaanisista yhdisteistä ja pelkistävästä olosuhteista. Pohjavesialueen pohjoisosan kohonneisiin kloridipitoisuuksiin ja sähkönjohtavuuksiin vaikuttaa myös meriveden suotautuminen pohjaveteen.

Taulukko 10-1. Pohjaveden laatuominaisuuksia Boliden Kokkola Oy:n tarkkailuputkissa vuonna 2015.

Kaivo	Pvm.	Johtokyky mS/m	pH	Zn mg/l	Fe mg/l	Cd mg/l	Cu mg/l	Co mg/l	Ni mg/l	S mg/l	As mg/l	Sr mg/l	Hg µg/l	Pb mg/l
STM 1352/2015		250	6,5-9,5	-	0,2	0,005	2	-	0,02	-	0,01	-	1	0,01
WOK 1	17.4.2015	354	6,4	29	92	<0.01	<0.02	0,27	0,06	645	0,007	1,2	<0.20	<0.1
	22.6.2015	290	6,3	25	82	<0.01	<0.02	0,25	0,06	543	0,014	0,99	<0.20	<0.1
	9.10.2015	377	6,2	32	100	<0.01	0,03	0,65	0,22	680	0,015	1,4	<0.20	<0.1
WOK 2	17.4.2015	223,6	6,4	16	7,4	<0.01	<0.02	0,13	0,09	74	0,04	0,29	<0.20	<0.1
	22.6.2015	64,4	6,4	16	7,2	<0.01	<0.02	0,13	0,09	72	0,085	0,28	<0.20	<0.1
	9.10.2015	103,2	6,4	14	22	<0.01	<0.02	0,14	0,09	130	0,047	0,44	<0.20	<0.1
WOK 5	17.4.2015	18,5	6,4	1,2	13	<0.01	<0.02	0,048	<0.02	20	0,003	0,048	<0.20	<0.1
	22.6.2015	20,1	6,1	2,4	14	<0.01	<0.02	0,05	0,03	20	0,007	0,07	<0.20	<0.1
	9.10.2015	21,1	6	2,7	16	<0.01	<0.02	0,05	0,06	19	0,009	0,11	<0.20	<0.1
WOK 6	17.4.2015	13,5	6,3	0,98	12	<0.01	<0.02	0,037	<0.02	13	0,002	0,04	<0.20	<0.1
	22.6.2015	13,1	6,1	0,59	12	<0.01	<0.02	0,03	<0.02	13	0,004	0,05	<0.20	<0.1
	9.10.2015	14,2	5,9	0,64	14	<0.01	<0.02	0,03	0,04	14	0,004	0,09	<0.20	<0.1
WOK 7	17.4.2015	11,3	4,9	0,7	1,6	<0.01	<0.02	0,055	0,04	13	<0.002	0,067	<0.20	<0.1
	22.6.2015	10,5	4,7	0,62	1,4	<0.01	0,02	0,05	0,04	11	<0.002	0,08	<0.20	<0.1
	9.10.2015	10,7	4,6	0,71	4,6	<0.01	0,03	0,05	0,08	12	<0.002	0,08	<0.20	<0.1
WOK 8	17.4.2015	9,7	5,4	0,42	0,56	<0.01	0,02	0,03	0,02	8,6	<0.002	0,05	<0.20	<0.1
	22.6.2015	27	5,4	0,44	7,2	<0.01	0,04	0,04	0,03	24	<0.002	0,11	<0.20	<0.1
	9.10.2015	25,2	5	0,42	6	<0.01	0,06	0,03	0,06	24	<0.002	0,14	<0.20	<0.1
WOK 10	17.4.2015	72,9	5,3	9,6	51	0,03	<0.02	0,45	0,32	124	0,006	0,41	<0.20	<0.1
	22.6.2015	78,8	5,1	12	53	0,05	<0.02	0,88	0,56	145	0,013	0,45	<0.20	<0.1
	9.10.2015	78	5,2	13	53	0,04	0,03	0,7	0,51	130	0,013	0,52	<0.20	<0.1
WOK 12	17.4.2015	9,1	4,8	0,67	2	<0.01	0,04	0,05	<0.02	9,5	<0.002	0,037	<0.20	<0.1
	22.6.2015	10,2	5	0,67	3,5	<0.01	0,04	0,05	0,03	12	<0.002	0,06	<0.20	<0.1
	9.10.2015	9,9	5,1	0,64	3,4	<0.01	0,05	0,05	0,06	11	<0.002	0,09	<0.20	<0.1
WOK 13	17.4.2015	29,7	6,2	0,07	14	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	28	<0.002	0,13	<0.20	<0.1
	22.6.2015	42	6,4	0,15	17	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	32	0,003	0,15	<0.20	<0.1
	9.10.2015	45,2	6,4	0,08	15	<0.01	<0.02	0,02	0,02	24	0,004	0,2	<0.20	<0.10
WOK 14	17.4.2015	416	2,7	317	895	0,61	3,4	3,8	2,7	941	2,4	0,18	<0.20	<0.1
	9.10.2015	571	3,4	240	2300	0,12	0,86	4,2	3,3	1600	4,6	0,44	<0.20	<0.5
	9.10.2015	571	3,4	240	2300	0,12	0,86	4,2	3,3	1600	4,6	0,44	<0.20	<0.5
WOK 15	17.4.2015	963	3,9	217	5169	0,21	0,28	1	0,83	3440	1,4	0,35	<0.20	<0.1
	22.6.2015	746	3,9	154	4078	0,11	<0.1	0,67	0,62	2672	1,3	0,24	<0.20	<0.5
	9.10.2015	736	4,1	125	3600	<0.05	0,11	1,3	1,1	2200	2	0,47	<0.20	<0.5
WOK 18	17.4.2015	27,2	6,2	<0.02	9,6	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	26	<0.002	0,09	<0.20	<0.1
	22.6.2015	42,1	6,2	0,03	13	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	50,6	0,011	0,12	<0.20	<0.1
	9.10.2015	24,1	6,2	0,02	8,2	<0.01	0,02	<0.02	0,03	20	0,006	0,11	<0.20	<0.1
WOK 19	17.4.2015	7,4	5	0,36	0,36	<0.01	<0.02	0,047	0,04	6	<0.002	0,041	<0.20	<0.1
	22.6.2015	7,6	5,2	0,48	0,33	<0.01	0,02	0,05	0,03	6,2	0,004	0,07	<0.20	<0.1
	9.10.2015	6,7	5,2	0,31	0,62	<0.01	<0.02	0,04	0,06	5,6	0,0	0,06	<0.20	<0.1
WOK 20	17.4.2015	66,9	6,5	11	328	0,021	0,061	0,48	0,43	515	0,029	0,31	<0.20	<0.1
	22.6.2015	214	4,4	15	304	0,05	0,17	0,91	0,64	487	0,05	0,34	<0.20	<0.1
	9.10.2015	217	4,4	12	290	0,02	0,12	0,65	0,57	460	0,079	0,38	0,2	<0.1
WOK 21	17.4.2015	21,9	6,6	0,33	0,46	<0.01	<0.02	0,047	<0.02	11	<0.002	0,07	<0.20	<0.1
	22.6.2015	19,9	6,5	0,29	0,3	<0.01	<0.02	0,04	<0.02	7,8	<0.002	0,05	<0.20	<0.1
	9.10.2015	23,4	6,6	0,3	0,83	<0.01	<0.02	0,04	0,05	8,4	<0.002	0,11	<0.20	<0.1

Taulukko 10-2. Pohjaveden laatuominaisuuksia yhteistarkkailuputkissa, ote vuoden 2015 tuloksista (Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry 2015b).

NäytePvm	HavPaik	Sähkonj	pH	NH ₄ -N	Cl	Zn
		mS/m		mg/l	mg/l	µg/l
STM 1352/2016		250	6,5-9,5	(0,5)*	250	-
20.5.2015	GTK1	14,0	5,5	0,08	4,7	190
8.10.2015	GTK1	15,0	6,0	0,079	4,3	140
27.5.2015	VesiSRP09	12,0	6,3	0,30	3,1	6,3
8.10.2015	VesiSRP09	17,0	6,6	0,45	4,7	6,7
27.5.2015	Vesi0309	8,5	4,9	0,0091	2,4	130
7.10.2015	Vesi0309	11,0	4,9	0,034	2,4	110
20.5.2015	GTK2	12,0	5,2	0,039	9,0	1100
6.10.2015	GTK2	13,0	5,1	0,034	9,3	990
20.5.2015	GTK3	21,0	6,5	0,39	19,0	3,6
7.10.2015	GTK3	14,0	6,1	0,088	11,0	37
20.5.2015	VesiJV09	19,0	5,1	0,12	4,1	170
8.10.2015	VesiJV09	26,0	5,5	0,068	3,8	460
20.5.2015	Vesi0305A	16,0	6,4	0,84	3,0	1,2
7.10.2015	Vesi0305A	18,0	6,4	0,90	4,2	0,5
20.5.2015	Vesi0304	66,0	6,4	0,90	47,0	1,4
7.10.2015	Vesi0304	160,0	7,0	85,0	76,0	0,5
20.5.2015	Vesi0306	160,0	6,9	87,0	78,0	1,2
7.10.2015	Vesi0306	76,0	6,6	16,0	61,0	1,5
20.5.2015	WOK13	26,0	5,5	0,17	18,0	110
8.10.2015	WOK13	28,0	6,5	0,17	34,0	110
20.5.2015	WOK18	31,0	6,3	0,023	14,0	25,0
8.10.2015	WOK18	24,0	6,6	0,025	14,0	14,0
20.5.2015	WOK19	7,4	5,0	0,002	5,0	410
8.10.2015	WOK19	7,1	5,2	0,002	4,3	270

*Nykyisessä talousvesiasetuksessa ei ole arvoa NH₄-N typelle, vaan ammoniumille NH₄.

10.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Rakentamistoimet aiheuttavat aina muutoksia maan vesitaloudessa sekä maaperän fysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa ominaisuuksissa. Esimerkiksi maanpinnan käsittely, kasvillisuuden raivaaminen, alueiden peittäminen ja tiivistäminen sekä viemäröinti estävät tai vähentävät sadeveden suotautumista pohjavedeksi. Myös pohjaveden paikalliset virtaussuunnat voivat muuttua. Rakentamiskohteessa muodostuu ylimääräisiä massoja ja toisaalta rakentaminen vaatii myös uutta maa- ja kiviainesta.

Ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista vaikutusten alueellinen suuruus (laajuus, kesto), vaikutusten kohteen herkkyyks muutoksille ja merkittävyys sekä vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys. Vaikutukset maaperään ja pohjavedeen ovat vähäisiä esimerkiksi kun:

- kohteen pinta-ala on pieni ja vaikutukset kohdistuvat vain sen välittömään läheisyyteen
- kohteessa ei tehdä merkittäviä kaivuja tai massanvaihtoja, vain pintarakennetta muokataan, ei louhintatarvetta
- rakentamisen aiheuttamat muutokset ovat pääosin palautuvia

- rakentamisen tai toiminnan aikainen pilaantumisriski on vähäinen
- vaikutusalueella ei ole ei arvokkaita geologisia muodostumia
- vaikutusten kohde ei sijaitse pohjavesialueella eikä vaikutusalueella ole lähteitä tai muita vesilain (587/2011) mukaisia vesiluontotyypppejä eikä talousvesikaivoja
- kohteessa aiheudu ei pohjaveden aseman tai virtaussuuntien muutoksia.

Jos edellä mainitut tekijät eivät täyty ovat vaikutukset kohtalaisia tai suuria riippuen mm. hankkeen laajuudesta vaikutuskohteiden herkkyydestä.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioitiin asiantuntijatyönä olemassa olevaan ja hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Suurin osa kallio- ja maaperään kohdistuvista vaikutuksista aiheutuu jo rakennusvaiheessa. Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset taas ovat merkittävämpiä jätealueen käytön aikana. Arvioinnista vastasivat maaperään ja pohjaveteen erikoistuneet asiantuntijat.

Yksityiskohtaiset tiedot rakentamiskohteiden maaperäolosuhteista puuttuvat, mutta ne eivät aiheuta merkittäviä epävarmuustekijöitä tähän arvioon, lukuun ottamatta vaihtoehtoa VE0, jonka osalta ei ole tietoa maaperä- eikä pohjavesiolosuhteista. Vaihtoehdon VE0 osalta vaikutukset on arvioitu yleisellä tasolla. Merkittävintä epävarmuutta liittyy hankkeen pitkäaikaisvaikutusten arviointiin. Rakenteiden kestävydestä ei voi olla varmuutta etenkin pitkällä, vuosisatojen mittaisella ajalla. Toisaalta jo nykyinen jätealue edellyttää pitkän ajan seuranta. Myös tiedot Harrinniemen pohjavesialueen pohjaveden hyödyntämismahdollisuuksista ovat puutteelliset.

10.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset kallioperään, maaperään ja pohjaveteen

10.4.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Jätealueen sijoittaminen toisaalle vaikuttaa paikallisesti maaperä- ja mahdollisesti kallioperäolosuhteita muuttamalla. Vaikutusten merkittävyys riippuu uuden sijoituspaikan maa- ja kallioperän ominaisuuksista. Laajuudeltaan alue tulee vastaamaan nykyisellä sijoituspaikalla tehtävää laajennusta ja siten muuttuvan maan alueen laajuus on vastaava kuin vaihtoehdossa VE2.

Myös pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset riippuvat vaihtoehtoisen sijoituspaikan pohjavesiolosuhteista. Valittaessa uutta sijoituspaikkaa toisaalle voidaan huomioida alueen pohjavesiolosuhteet, eikä jätealuetta tultane sijoittamaan pohjavesialueelle tai sen välittömään läheisyyteen. Rakennusvaiheessa pohjavesivaikutukset ovat joka tapauksessa rajallisia. Rakennustöissä alueelle muodostetaan pohjavettä suojaavat rakenteet, jotka eivät vielä rakennusvaiheessa vaikuta pohjavesipinnantasoon, virtaussuuntiin tai pohjaveden laatuun. Hyvin vähäinen vaikutus maaperään ja pohjaveteen voi olla rakennuskoneiden tankkaus- ja huoltotöistä aiheutuvista öljy- ja polttoainevuodoista, jotka kuitenkin ovat paikallisia ja tarvittaessa alueet kunnostetaan rakennustöiden päätyttyä.

10.4.2 VE1 ja VE3 – laajentaminen merelle ja nykyisen jätealueen korotus

Merelle laajennettaessa (VE1) rakennusvaiheen vaikutukset kohdistuvat vesistöön, jolloin alueen kallioperään, maaperään tai pohjaveteen ei aiheudu vaikutuksia. Tässä vaihtoehdossa tarvitaan kuitenkin eniten rakentamiskelpoista täytömaata ja louhetta myös muualta. Vaihtoehdossa aiheutuu välillisesti vaikutuksia kallioperään, jossa rakennetaan louhepenkereet muualta tuotavasta kivaineuksesta. Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön on käsitelty luvussa 19.

Jätealueen laajennusalueen merenpohjan laatu selvitetään tarkemmin alueen rakennesuunnittelun yhteydessä, jolloin varmistetaan myös sen geotekninen vakavuus. Laajennusalue rakennetaan siten, että luiskien stabiliteetti on riittävä (ei sortumavaaraa). Alueen reunalle tulevalle reunapenkereellä turvataan se, ettei jätettä pääse varisemaan tai sortumaan mereen.

Rakennustöistä ei arvioida aiheutuvan päästöjä maaperään. Paikallista vaikutusta maaperän ja pohjaveden laatuun voi olla polttoaineiden varastoinnilla sekä kaluston käytöllä ja huoltamisella. Työkoneet käyttävät polttoaineenaan kevyttä polttoöljyä. Rakentaminen on tavanomaista maanrakennustyötä ja rakentamisen aikana päästöjä voi aiheutua lähinnä poikkeus- ja häiriötilanteissa. Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Vaihtoehdossa VE1 rakennusvaihe on varsin pitkä, arviolta 10 vuotta.

Jätealueen korotus (VE3) taas ei edellytä rakennustöitä, eikä rakennusvaiheessa siten aiheudu vaikutuksia alueen maaperään, kallioperään tai pohjaveteen.

10.4.3 VE2 – laajentaminen maalle

Vaikutukset kallioperään

Hankkeella ei ole vaikutuksia kohdealueen kallioperään, sillä alueella ei ole louhintatarvetta. Pääosalla aluetta kallionpinta on noin 10...20 metrin syvyydessä luonnontilaisesta maanpinnasta. Kallio on paljastuneena kohdealueen luoteispuolisessa niemessä (Gråsjälsbådan).

Vaikutukset maaperään

Hankkeen vaikutukset maaperäolosuhteisiin liittyvät pääosin jätealueen tiivistysrakenteisiin, jotka voidaan toteuttaa joko nykyisen kaltaisella ponttiseinämällä tai alueen pohjalle asennettavalla tiiviillä muovieristeellä. Vaihtoehdossa VE2a ja VE2b (osa alueesta pohjavesialueella) rakentaminen tapahtuu nykyisin pääosin rakentamattomina oleville alueille. Pohjarakennetta varten alueella on tehtävä maan kaivuja ja tuotava lisämaita. Rakennusvaiheessa alueen pintamaat kuori-taan pois ja tehdään tiivis pohjarakenne, jolloin maaperän pintakerros korvautuu tiiviillä rakennekerroksilla. Maaperän pintakerros on pääosin luonnonmaata eikä se sisällä alueen keskimääräisen tasoon verrattaessa tavanomaisesta poikkeavia haitta-aineiden pitoisuuksia. Toteutettaessa alueen eristys ponttiseinällä, ei rakennusvaiheessa kohdistu maaperän vaikutuksia lukuun ottamatta ponttiseinän välitöntä ympäristöä.

Jätealueen laajennusalueen maaperän laatu selvitetään tarkemmin alueen rakennesuunnittelun yhteydessä, jolloin varmistetaan myös sen geotekninen vakavuus. Jätealueet rakennetaan siten, että luiskien stabiliteetti on riittävä (ei sortumavaaraa).

Vaikutukset maaperään ovat kohteen alueella suuremmat, mutta pohjarakenteisiin tarvittava massojen tarve on vähäisempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Rakennustoista ei arvioida aiheutuvan päästöjä maaperään eikä näin vaikutuksia pohjaveteen aiheudu. Vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1, paikallista vaikutusta maaperän ja pohjaveden laatuun voi olla polttoaineiden varastoinnilla sekä kaluston käytöllä ja huoltamisella lähinnä poikkeus- ja häiriötilanteissa. Vaihtoehdon VE2 rakennusvaihe on kummallakin laajuudella ja eristysmenetelmällä vaihtoehtoa VE1 lyhyempi ja siten riski rakennusaikaisille päästöille vähäisempi. Vaihtoehdon VE2b mukaisessa laajuudessa rakennustyöt kestävät arviolta 5–6 vuotta ja vaihtoehdon VE2a mukaisessa laajuudessa arviolta 4 vuotta.

10.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset kallioperään, maaperään ja pohjaveteen

10.5.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Toisaalle sijoitettava uusi jätealue ei enää toimintavaiheessa vaikuta kallio- tai maaperään. Niihin kohdistuvat vaikutukset saavuttavat täyden laajuuden jo rakennusvaiheessa.

Alueelle tehtävät tiiviit rakenteet tulevat vaikuttamaan paikallisesti pohjavesipinnatason tasoihin ja virtaussuuntiin. Täyttöalueen kohdalla ei veden suotautumisen estyessä muodostu pohjavettä, mikä laskee pohjavesipinnantason alueen kohdalla ja vaikuttaa paikallisesti pohjaveden virtaussuuntiin. Vaikutus on sitä vähäisempi, mitä syvemmällä alueen luontainen pohjavesipinta on.

Jätealueen toiminnalla ei saa olla vaikutusta alueen pohjaveden laatuun. Jätealueelle tehdään tiiviit pohja- ja reunarakenteet, jotka estävät normaaliolosuhteissa haitta-aineiden pääsyn maaperään ja pohjaveteen.

10.5.2 VE1 ja VE3 – laajentaminen merelle ja nykyisen jätealueen korotus

Vaihtoehdoissa VE1 merialueelle laajennettaessa ja VE3 nykyistä aluetta korotettaessa ei toimintavaiheessa aiheudu vaikutuksia maaperään eikä pohjaveteen.

10.5.3 VE2 – laajentaminen maalle

Maa-alueelle laajentaminen vaihtoehdossa VE2 alue voidaan eristää ympäristöstä nykyisen kaltaisella ponttiseinällä tai tekemällä tiivis keinotekoinen eriste alueen pohjalle. Kummallakin toteutustavalla vaikutukset maaperään ja pohjaveteen jäävät paikallisiksi, eivätkä ulotu laajemmalle. Eristettäessä alue ponttiseinällä tulee maaperän kemiallinen laatu kuitenkin muuttumaan paikallisesti läjitysalueen kohdalla jätteen ollessa suoraan kosketuksessa maa-ainekseen. Maaperään kohdistuvat vaikutukset eivät ulotu jätealueen ulkopuolelle.

Alueelle sijoitettava jäte sisältää haitta-aineina lähinnä metalleja (Zn, Pb ja Cd) ja rikkiä. Haitta-aineiden ominaisuuksia on kuvattu luvussa 3.6. Liukoisuustestien perustella yhteisjäteaineksen liukoiset pitoisuudet alittavat valtioneuvoston asetuksen (331/2013) vaarallisen jätteen kaatopaikalle asetetut raja-arvot. Kokkolan ympäristöstä tavataan luonnostaan kohonneita sulfaattipitoisuuksia johtuen Itämeren rikkipitoisista sedimenteistä (happamat sulfaattimaat). Jätteen sisältämän sinkin liukoisuus ylittää tavanomaisen jätteen kaatopaikalle määritetyn raja-arvon, mutta on ollut poikkeuksetta vaarallisen jätteen kaatopaikan raja-arvoa pienempi. Alueella pohjavedessä havaitut kohonneet haitta-aineiden pitoisuudet (mm. sinkki) johtuvat aikaisemmasta toiminnasta, ei nykyisestä ponttiseinällä eristetystä jätealueesta. Rakenteet tehdään tiiviiksi, joten normaaliolosuhteissa ei haitta-aineita leviä ympäristöön eivätkä pitoisuudet pohjavedessä nouse nykyisestä tasosta.

Vaihtoehdossa VE2 aiheutuu vaikutuksia kaatopaikan lähialueen pohjavesiolosuhteisiin rakennettaessa tiivis pohjarakenne tai pystyeristysseinämä ja pohjaveden alennusjärjestelyt. Tiivistä pohjarakennetta ja nykyisen kaltaista pystyeristykseenä toteutettua ratkaisua on verrattu Geobotnia Oy:n laatimassa raportissa (Geobotnia Oy 2007), mitä on hyödynnetty kuvattaessa Harrinniemen pohjavesialueelle kohdistuvia vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2b osa jätealueesta sijoittuu Harrinniemen pohjavesialueelle (II lk). Patamäen pohjavesialue sijoittuu välittömästi Harrinniemen pohjavesialueen eteläpuolelle (I lk). Ensimmäisen luokan (I lk) pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka vettä käytetään tai on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan. Toisen luokan (II lk) pohjavesialue sen sijaan on antoisuuden tai muiden ominaisuuksien perusteella soveltuva vedenottoon, mutta suunnitelmia vedenkäytöstä ei ole. Seuraavassa on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia pohjaveteen pohjavesialueittain. Vaikutusten arvioinnissa korostuu vaihtoehto VE2b.

Vaikutukset Patamäen pohjavesialueelle

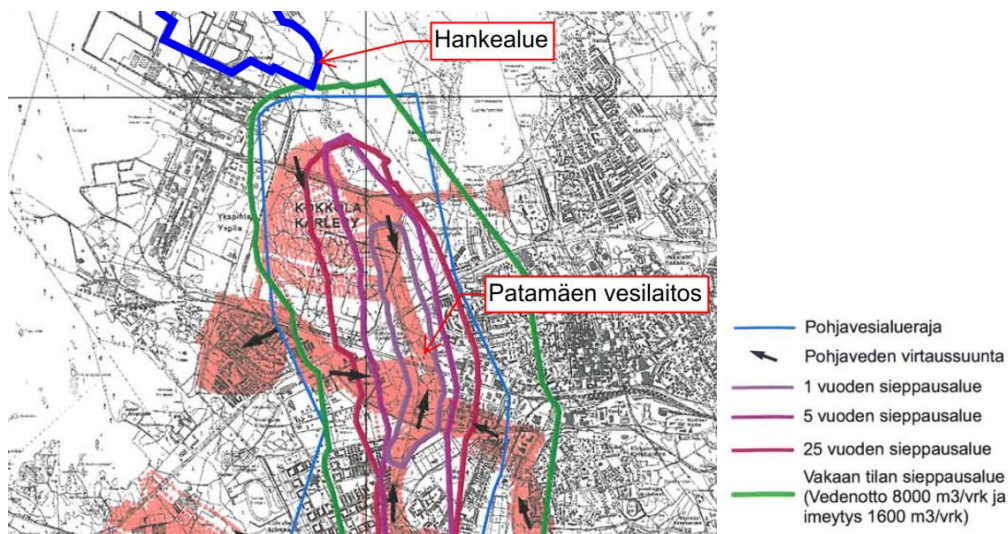
Patamäen pohjavesialueen geologista rakennetta on selvitty vuosina 2007–2009 (Paalijärvi ym. 2009) ja pohjavesialueelle on laadittu kolmiulotteinen maaperämalli ja pohjaveden virtausmalli vuonna 2011 (Okkonen ym. 2011). Mallinnuksen tuloksina saatiin pohjaveden sieppausalueet eri vedenottoskenaariolla, pohjaveden pinnankorkeuden keskimääräinen taso verrattuna nykytilaan ja partikkelien kulkeutumisreitit Vaasantieltä, Satamatieltä ja Hopeakiventie-Outokummuntieltä mallinnusalueen reunoille ja Patamäen vedenottamolle. Lisäksi saatiin arvioitua imeytettävän veden määrä Patamäen vedenottamoille pumppausskenaarioilla 12000 m³/vrk ja 8000 m³/vrk.

Mallin antaman tiedon perusteella hankkeen vaikutukset Patamäen pohjavesialueelle ja vedenottamolle eivät ole todennäköisiä. Nykytilanteen mukainen sieppausalue (pumppaus 6350 m³/vrk, imeytys 1600 m³/vrk) ulottuu Outokummuntielle asti, minkä etäisyys vaihtoehdon VE2b mukaiseen alueeseen on noin 1 km (liite 7). Nykyisillä pumppausmäärillä jätealueesta ei ole vaikutusta Patamäen veden laatuun. Patamäen vedenottamon pumppauksen ollessa 8000 m³/vrk (imeytys 1600 m³/vrk) sieppausalue ulottuu vaihtoehdon VE2b mukaisen jätealueen rajalle ja Harrinniemen pohjavesialueelle saakka. Luvan mukaan Patamäen

vedenottamosta saadaan ottaa vettä 12 000 m³/vrk. Tällä pumpppausskenaariolla imeytettävän veden määrä on arviolta 4 400 m³/vrk, josta Patamäen pohjavesi-alueen ulkopuolelta imeytettävän vesimäärän tulisi olla noin 1 000 m³/vrk. Mallin mukaan myöskään tässä tilanteessa ei tapahdu hankealueelta pohjavesivirtausta Patamäen vedenottamon suuntaan, sieppausalue on pohjoisosiltaan käytännössä lähes sama kuin kuvassa Kuva 10-4 esitetty 8 000 m³/vrk sieppausalue.

Pohjaveden virtausmallissa (Okkonen ym. 2011) esitetään Patamäen vedenottamoiden sieppausalueet ajanjaksoilla 1, 5 ja 25 vuotta vedenottomäärillä 6 350, 4 500, 8 000 ja 12 000 m³/vrk. Sieppausalueet ajanjaksoilla 1, 5 ja 25 vuotta tarkoittavat, että esim. 1 vuoden sieppausalueen reunalta veden virtauksen mukana kulkeutuvalla vedessä hajoamattomalla aineella menee 1 vuosi aikaa kulkeutuakseen alueen reunalta vedenottamolle. Pienimmällä vedenottoskenaariolla, 4 500 m³/vrk, partikkeleita ei mallin mukaan kulkeutunut Outokummuntieltä vedenottamolle. Kaikilla muilla vedenottoskenaarioilla partikkeleita kulkeutui Vaasantieltä, Satamatieltä ja Hopeakivenlahdentieltä ja Outokummuntieltä Patamäen vedenottamolle. Kulkeutumisajat vedenottamolle olivat osittain huomattavan pitkiä: Partikkeliön kulkeutuminen harjun ydinosaan, eli karkean harjuaineksen kohdalta Patamäen vedenottamolle oli Hopeakiventieltä kaikissa vedenottoskenaariossa yli 25 vuotta ja vastaavasti Outokummuntieltä noin 5 vuotta, Satamatieltä alle 1 vuosi ja Vaasantieltä noin 5 vuotta.

Hankealueen laidalta (vaihtoehto VE2b) on partikkeliön mahdollista kulkeutua Patamäen vedenottamolle saakka lähinnä teoreettisessa tilanteessa, jolloin ottomäärä on selvästi nykyistä suurempi. On tällöin huomattava, että kulkeutumis-aika on hyvin pitkä, yli 25 vuotta. Kuvassa (Kuva 10-4) on ote virtausmallista (Okkonen ym. 2011) tilanteesta, jossa ottomäärä olisi 8 000 m³/vrk ja imeyttäminen 1600 m³/vrk. Tämän perusteella hankealueelta ei 25 vuoden skenaariossa kulkeutuisi vettä Patamäen ottamon alueelle. Lisäksi kun otetaan huomioon esim. laimentuminen, vaikutukset vedenottamolla eivät ole mitattavissa. Lisäksi on huomioitava, että jätealueen rakenteet tehdään sellaisiksi, ettei päästöjä maaperään eikä pohjaveteen tapahdu.



Kuva 10-4. Patamäen vedenottamon sieppausalueet 8000 m³/vrk ja imeytys 1600 m³/vrk. (ote virtausmallista Okkonen ym. 2011)

Vaikutukset Harrinniemen pohjavesialueelle

Hankealueen itäpuolella olevalla Harrinniemen pohjavesialueella ei ole vedenotantoja. Ympäristöhallinnon luokituksen mukaan se on vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (luokka II). Vaihtoehdossa VE2b osa hankealueesta sijoittuu Harrinniemen pohjavesialueelle, ulottuen myös pohjaveden varsinaiselle muodostumisalueelle. Pohjavesialueelle sijoittuvilta osin maaperä on hankealueella pääosin hiekkaa. Nykytilanteessa ainakin osa pohjavesialueelle sijoittuvalla laajennusalueella VE2b muodostuvasta pohjavedestä virtaa koillisen suuntaan kohti harjun ydinosa (liite 7).

Tehtäessä jätealueelle tiivistysrakenteet (tiivis pohjarakenne tai ympärille pystyeristysseinämä ja sen sisäpuolelle salaojajärjestelmä) voidaan olettaa, että Harrinniemen pohjavesialueella muodostuva pohjaveden määrä vähenee. Pohjavesialueelle sijoittuva laajennusalue (noin 0,21 km²) on noin 7 % Harrinniemen pohjavesialueen kokonaispinta-alasta (2,84 km²) eli vaikutukset voidaan katsoa tältä osin vähäisiksi. Hankkeeseen liittyvä pohjaveden pinnan alentaminen lisää jonkin verran tätä laajemmin hankeen vaikutusalueutta pohjavesialueen suunnassa. Toiminnan aikana pohjaveden alentamisesta (pumppaus ja patoseinä) tai alenemisesta (tiivis pohjarakenne) johtuen pohjavesivirtaus suuntautuu jätealueen suuntaan. Pystyeristyksen ja tiiviin pohjarakenteen erot eivät toiminnan aikana Harrinniemen pohjavesialueen kannalta ole merkittäviä.

Harrinniemen alueelle ei ole tehty vedenhankintaa varten pohjavesiselvityksiä. Pohjavesialueelta mahdollisesti saatavasta vesimäärästä ei ole esitetty arvioita (Oiva-tietokanta 2015). Mahdollisessa vedenottohankkeessa tulee huomioida pohjavesiolosuhteiden lisäksi myös alueen muu maankäyttö. Alueen pohjaveden hyödyntämistä voivat rajoittaa osin myös veden laatutekijät (esim. rauta) ja meren läheisyys. Teollisuusalue osaltaan heikentää Harrinniemen pohjavesialueen käytettävyyttä vedenotossa, vaikka pohjavesivirtaus ei suuntaudu teollisuusalueelta kohti pohjavesialuetta. Harrinniemen pohjavesialueen mahdolliset hyödyntämiskohteet (vedenottamot) tulisi sijoittaa luonnollisesti mahdollisimman etäälle kaikista riskikohteista. On selvää, että laajennusvaihtoehto VE2b rajoittaa pohjaveden hyödyntämismahdollisuuksia Harrinniemen pohjavesialueen länsiosalla. Nykyisellä jätealueella ei ole vaikutusta Harrinniemen pohjavesialueelle eikä sen pohjaveden hyödyntämiselle (kohteiden välillä on vedenjakaja). Kuten jo aiemmin on todettu, johtuu jätealueen ympäristön kohonnut sinkkipitoisuus ilman kautta tapahtuneesta kuormituksesta sekä aiemmasta toiminnasta ja on aiheutunut ennen kaatopaikkaa ympäröivän pystyeristysseinän rakentamista.

Hankealueen läheisyydessä ei ole tiedossa talousvesikäytössä olevia kaivoja.

Jätealueen normaalitoiminnassa haitta-aineita ei voi päätyä pohjaveteen alueelle tehtävien tiiviiden pohjarakenteiden tai eristysseinämän ja siihen liittyvän vesienhallintajärjestelmän turva- ja hälytyslaitteistojen ansiosta. Koska jätealueella pohjavesipinta pidetään pumppauksella ympäröivää vesipintaa alempana, ei jätealueelta tapahdu virtausta pohjavesialueen suuntaan myöskään vaihtoehdossa VE2b. Siten mahdollisessa pohjarakenteen vuodossa haitta-aineet (metallit) eivät pääse leviämään ympäristöön.

Hankkeen vaihtoehdon VE2b alueen pohjavedessä on havaittu raskasmetalleista eniten sinkkiä välittömästi nykyisen jätealueen itäpuolella, mutta pohjavesialueelle sijoittuvalla osalla sinkkipitoisuus on selvästi alempi, < 1mg/l. Esim. talousveden sinkille ei ole nykyään raja-arvoa, aikaisemmin (STM 74/1994) raja-arvona on ollut 3 mg/l. Arseenin, nikkelin ja kadmiumin pitoisuudet ovat olleet alhaisia, vain osittain talousvesinormin ylittäviä. Lyijyä ja elohopeaa ei alueen pohjavedessä ole havaittu. Rautapitoisuus on ollut eniten koholla, myös pohjavesialueelle sijoittuvalla VE2b alueella (Taulukko 10-1).

Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavesivaroihin on tutkittu vähemmän kuin vaikutuksia pintavesiin. Tehtyjen laskelmien perusteella talviaikaiset pohjaveden korkeudet nousevat ja kesäaikaiset laskevat hieman loppukesästä. Syksyn ja talven vesisateet ja sulamisvedet täydentävät tehokkaasti pohjavesivarastoja, mutta toisaalta rankkasateet, pitkät sateiset jaksot ja tulvat voivat heikentää pohjaveden laatua (Laine ym. 2015).

Pohjaveden virtausuuntiin ilmastonmuutoksella ei ole vaikutusta. Lisääntyvä sadanta lisää toiminnan aikana jätealueella suotautuvaa vesimäärää, mutta tällä ei katsota olevan vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen. Toiminta-aikana alueen pinnalle tulevat sadevedet ohjataan väliaikaisesti peitetyltä ja avoimelta alueelta pinnan kallistuksilla kohti alueen keskivaiheille tehtäviä keräilyjoja. Keräilyjojen vesi päättyy valumavesien keräilyaltaaseen, josta se johdetaan pumppaamolle ja edelleen tehtaaseen jäteveden käsittelyyn.

10.6 Vaikutukset jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Sulkemisvaihe on jätealueen pinta- ja reunaosille sijoittuvaa normaalia maarakennustyötä, jolloin alueelle muodostetaan suotovesien muodostumisen estävät tiiviit pintarakenteet. Sulkemisvaiheesta ei aiheudu maaperään eikä pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia.

Suljetulla alueella tiiviit peittokerrokset estävät suotovesien muodostumista. Mikäli veden pumppaus tiiviillä patoseinällä eristetyyn alueen keräilyjärjestelmästä lopetetaan, nousee pohjavedenpinta jätealueella hitaasti hieman ympäristön vedenpinnan yläpuolelle, ja suotovirtaus seinän ali kääntyy ulospäin. Tiiviin rakenteen vaihtoehdossa, jos veden keräily pohjarakenteen päältä jätealueen sulkemisen jälkeen lopetetaan, asettuu vedenpinta jätetäytössä vähitellen tasapainotilaan, joka riippuu pohjarakenteen ja pintarakenteen läpäisymääristä. Pohja- ja pintarakenteet suhteelliset vedenläpäisevyydet suunnitellaan siten, että rakenne on myös pitkällä aikavälillä vakaa, eikä riskiä sortumiin aiheudu. (Geobotnia Oy 2007).

Sulkemisen jälkeen pohjaveden korkeusasema ja virtauskuva palautuvat Harriniemen pohjavesialueen osalta ennalleen. Luonnollisesti jätealueella muodostuva pohjavesimäärä vähenee murto-osaan aikaisemmasta. Pohjaveden virtaus suuntautuu alueelle pääosin länteen ja pohjoisen suuntaan, vaihtoehdon VE2b itäosalla osin myös koillisen suuntaan. Pohjaveden päävirtausuunta on merelle päin, missä suljetulta jätealueelta mahdollisesti suotautuvat vähäiset vesimäärät se-

koittuvat suuriin vesimassoihin ja vaikutukset jäävät pieniksi. Suotovesien määrä jätealueelta jää vähäiseksi johtuen jätteen kuivaläjityksestä sekä sulkemisvaiheessa alueen päälle tehtävistä tiivistä peittokerroksista. Mikäli merkittävää suotautumista havaittaisi sulkemisvaiheessa, on eristyspumppausta mahdollista jatkaa myös suljetulla jätealueella.

10.7 Vaikutukset onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa

Hyvin epätodennäköisissä onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa maaperän ja pohjaveden laatuun aiheutuvien päästöjen vaikutus on vähäinen. Poikkeustilanteita voi aiheutua esimerkiksi, mikäli tiivis pohjarakenne pettää, alueen suoja-pumppausjärjestelmä pettää tai aluetta ympäröivä penger sortuu. Huolellisilla maaperätutkimuksilla selvitetään jätealueen maaperäolosuhteet ja huomioidaan mahdollisesti painuvien tai epästabiliin maakerrosten sijainti suunnittelussa ja rakentamisessa. Mikäli laajennus toteutetaan nykyistä kaatopaikkarakennetta vastaavalla pystyeristysseinällä, voisi poikkeustilanteita aiheutua, mikäli pumppausjärjestelmä on epäkunnossa. Pumppausjärjestelmän toimivuus varmenne-taan. Häiriötilanteiden osalta on todettava että ne ovat lyhytkestoisia ja pohjave-den virtaus on kuitenkin hydrogeologiset olosuhteet (hieno hiekka, gradientti) huomioiden verrattain hidasta.

Häiriötilanteessa maaperään ja pohjaveteen voi päätyä raskasmetallipitoista suotovettä. Ympäristössä esiintyy luonnostaan metalleja joista osa on eliöille välttämättömiä ravinteita. Liian suurina pitoisuuksina ne kuitenkin ovat eliöille toksisia. Toksisia metalleja ovat mm. kadmium (Cd), lyijy (Pb), elohopea (Hg) ja sinkki (Zn). Metallien esiintymismuoto ja käyttäytyminen riippuu ympäristöolosuhteista, lähinnä pH:sta, redox-potentiaalista ja happipitoisuudesta (Marttinen ym. 2000).

Pohjaveden mukana kulkeutumisen kannalta jätteen haitta-aineista merkittävin on sinkki. Se voi liueta jätteestä suotoveteen ja siten myös kulkeutua häiriötilanteessa alueen ulkopuolelle. Kulkeutuminen poikkeustilanteessa vastaa nykyiseltä jätealueelta ennen eristysrakenteiden rakentamista tapahtunutta leviämistä, joskin poikkeustilanne on lyhytkestoinen. Vanhan eristämättömän jätealueen toiminnan seurauksena nykyisen jätealueen ympäristössä pohjoispuolella vaihtoehdon VE2a alueella sinkkiä on havaittu enimmillään 14–32 mg/l ja jätealueen itäpuolella 1,2–13 mg/l. Pohjavesialueelle sijoittuvalla osalla VE2b pitoisuudet olivat alle 1 mg/l. Muiden raskasmetallien pitoisuudet ovat olleet selvästi pienempiä, pääosin alle talousvedelle asetettujen normien (sinkille ei ole normia annettu). Myös poikkeustilanteessa niiden kulkeutuminen jää niukkaliukoisuudesta johtuen vähäiseksi.

Sinkin kulkeutuvuutta pohjaveteen lisäävät maaperän happamoituminen ja alumiinin liukoisuuden kasvu. Orgaanisen aineksen, savimineraalien sekä rauta- ja alumiinioksidisaostumien runsaus edistävät sinkin sitoutumista maahan. Myös emäksiset ja voimakkaasti pelkistävät olosuhteet heikentävät sinkin liukoisuutta ja liikkuvuutta. Sinkki on kasveille ja eliöille välttämätön hivenaine, mutta haitallista suurissa pitoisuuksissa. Ihmistoiminnan vaikutuksesta maaperään päässyt sinkki on usein liukoisemmassa ja siten haitallisemmassa muodossa kuin maaperässä luontaisesti esiintyvä sinkki (Reinikainen 2007). Nykyisellään haitta-aineille

ei voi altistua myöskään poikkeustilanteessa, koska lähimmän kohdealueen (Harrinniemen) pohjavettä ei hyödynnetä.

Sulkemisen jälkeiseen vaiheeseen liittyy riski tiivistysrakenteiden pitkän ajan kestävyydestä. Tiiviin rakenteen vaihtoehdossa, jos veden keräily pohjarakenteen päältä jätealueen sulkemisen jälkeen lopetetaan, asettuu vedenpinta jätetäytössä vähitellen tasapainotilaan, joka riippuu pohjarakenteen ja pintarakenteen läpäisymääristä. Mitä korkeammalle vedenpinta nousee, sitä suuremmaksi pohjarakenteen läpäisy muodostuu vedenpaineen kasvamisen seurauksena. Tilanteessa, jossa pintarakenne läpäisee enemmän kuin pohjarakenne, nousee vedenpinta kohtalaisen nopeasti pohjarakenteen yläreunan tasolle ja alkaa sen jälkeen vuotaa ulos. Mikäli pintarakenteen ja pohjarakenteen välinen sauma alueen reunalla rakennetaan vesitiiviiksi, voi vedenpinta jatkaa nousuaan. Jos pohjarakenteen vesitiiviys on huomattavasti suurempi kuin pintarakenteen, nousee vedenpinta ympäröivän maanpinnan yläpuolelle ja pintarakenteen luiskaosille alkaa kohdistua sisäpuolista vedenpainetta. Alueesta muodostuu ”muovipussi”, jossa vedenpaine koko ajan kasvaa. Tämän seurauksena saattaa olla joko pintarakenteen vaurioituminen tai pahimmassa tapauksessa jätetäyttöluiskan laaja-alainen liukupintatasortuma (Geobotnia Oy 2007).

Jätealuetta tulee tarkkailla kymmeniä – satoja vuosia toiminnan päättymisen jälkeen. Pitkää tarkkailua edellyttää jo nykyinen jätealue, eikä laajennus merkittävästi lisää tätä velvoitetta.

10.8 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Normaalitoiminnassa haitta-aineita ei voi päätyä pohjaveteen alueelle tehtävien tiiviiden pohjarakenteiden ja vesienhallintajärjestelmän turva- ja hälytyslaitteistojen ansiosta.

Hankkeen pohjavesivaikutuksia tullaan seuraamaan ympäristöviranomaisten hyväksymällä tavalla. Tarkkailu mahdollistaa jätealueen teknisten ratkaisujen oikea aikaisten huolto- ja korjaustöiden toteutuksen vaikutusten minimoimiseksi. Nykyisen jätealueen tarkkailun perusteella on voitu todeta eristysseinän ja siihen liittyvän pumppausjärjestelyn olevan toimiva keino pohjaveteen kohdistuvien haittojen estämiseksi.

11 VAIKUTUKSET LUONTOON

11.1 Yhteenveto

Hankealue sijaitsee Ykspihlajan teollisuusalueella ja sen reunalla. Varsinaiselta hankealueelta ei ole tiedossa luonnon kannalta arvokkaita kohteita, mutta niitä sijoittuu alueen ympäristöön. Kohteista merkittävimmät ovat Natura 2000 –verkoston kohteet ja luonnonsuojelualueet.

Luontoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiassa jo rakennusvaiheessa. Hankevaihtoehdon VE1 luontovaikutukset liittyvät lähinnä rakennusaikaisiin meriveden samentumiin. Tämä voi aiheuttaa vaikutusalueen rantojen liettymistä ja alimpien rannanosien umpeenkasvua. Herkkiä liettymiselle ja umpeenkasvulle ovat erityisesti matalakasvuiset merenrantaniityt. Myös pesimälinnuston ravinnonhankinta voi vaikeutua hivenen meriveden samentumisen myötä. Lisäksi uusi kaatopaikka-alue tulisi muuttamaan Gråsjälsbådanin edustalla sijaitsevan niemennokan kasvillisuutta rantavojmien muutoksen myötä. Hankevaihtoehdossa VE2 kulttuurivaltainen luonnonalue muuttuu rakennusvaiheessa teollisuusalueeksi. Alueen korotukseen (VE3) ei liity rakennusaikaisia vaikutuksia. Sijoitettaessa jätealue toisaalle (VE0) sijoituspaikan luontoarvot tuhoutuvat rakennustöiden yhteydessä. Vaikutusten merkittävyys riippuu kohteen luontoarvoista.

Toiminta-aikana merialueelle tehtävästä laajennuksesta (VE1) ei aiheudu merkittäviä luontoon, linnustoon tai muuhun eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia. Hankevaihtoehdossa VE2 aiheutuisi välillisiä, ympäröivään kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia (valo-/varjo-olosuhteiden, pöly, pintavalunnnan muutokset, kuivatus, reunavaikutus). Lisääntynyt ihmistoiminta ja melu voivat aiheuttaa häiriövaikutuksia alueen ympärillä pesivälle linnustolle. Pinta-alaltaan pienemmän hankevaihtoehdon VE2a vaikutukset ovat vähäisempiä kuin hankevaihtoehdossa VE2b. Hankevaihtoehdon VE3 luontovaikutukset olisivat vähäisimmät. Nykyisen jätealueen korottaminen voisi aiheuttaa lähinnä varjostusolojen muutoksia ympäröivälle kasvillisuudelle sekä pölyämistä, joka ei kuitenkaan juuri eroaisi nykytilanteesta. Vaihtoehdossa VE0 vaikutukset ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE2, mutta ne sijoittuvat toisaalle. Niiden merkittävyys riippuu vaihtoehtoisen sijoituspaikan luontoarvoista.

Sulkemisvaiheessa ei aiheudu luontoon tai eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia. Työkoneiden melu ja maarakennustöissä muodostuva pöly voivat aiheuttaa vähäistä häiriötä, mutta ne ovat suuruusluokalta toiminta-aikaa vähäisempiä ja alueen luonto ja eläimistö on sulkemisvaiheessa jo sopeutunut. Asianmukaisesti suljetulta jätealueelta ei aiheudu luontoon tai eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia.

Hankeeseen liittyen laadittiin Natura-arvioinnin tarveselvitykset koskien Natura-alueita Rummelö-Harrbådan (FI1000003) sekä Kokkolan saaristo (FI0800136). Natura-arviointi nähtiin aiheelliseksi laatia Natura-alueen Rummelö-Harrbådan osalta. Koska tämä YVA-menettelyn on aloitettu vanhan YVA-lainsäädännön puitteissa, ei Natura-arviointi ole välttämätön vielä YVA-menettelyn yhteydessä. Natura-arviointi tullaan tekemään ennen ympäristöluvan hakemista toiminnalle.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-aikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE3)		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta (kaikki)
	Vähäinen - (VE1, VE2)		Vähäinen - (VE1, VE3)		Vähäinen -
	Kohtalainen -- (VE0)		Kohtalainen -- (VE0)		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri --- (VE2)		Suuri ---

11.2 Nykytila

11.2.1 Kasvillisuus

Kasvimaantieteellisessä aluejaossa Kokkolan seutu sijoittuu keski- ja eteläboreaalisen alueen vaihtumisvyöhykkeeseen. Alueella eteläiset ja pohjoiset lajit ja

kasvillisuustyypit kohtaavat toisensa. Merellinen sijainti sekä nopea maankohoaminen antavat oman leimansa seudun kasvillisuudelle (Kalliola 1973).

Hankealue sijaitsee luonnontilaltaan muuttuneella alueella. Hankealueen pohjoispuolella Gråsjälsbådanin edustalla on pienellä alalla luonnontilaisempaa ranta-alueita. Merimajantien molemmin puolin on merenrantametsikköä ja pensaikkoa. Niemen sisäosassa on lähinnä hiekkakenttää ja pensaikkoa.

Seudun kasvillisuus on alun perin vyöhykkeistä maankohoamisrannikon sukkesiokasvillisuutta. Matalat rantaniityt ja ruovikot vaihtuvat pensaikoiden, lepinkoiden ja lehtipuuvaltaisten metsien kautta Ykspihlajan niemen sisäosissa puolukkatyyppin mäntymetsiksi, joita on paikoin käsitelty. Kokkolan suurteollisuusalueen rakentaminen on muuttanut alueen luontoa voimakkaasti 1940-luvulta lähtien. Ykspihlajan teollisuusalueen 1950- ja 70-lukujen ilmapäästöt vaikuttivat aikaan alueen kasvillisuuteen ja maaperään kertyneet haitta-aineet vaikuttavat edelleen alueen luontoon (Kanckos 2003).

Kasvillisuuden osalta hankealueen läheisyydessä sijaitsevia luonnontilaisia ja arvokkaita kohteita ovat lähinnä Natura 2000 –alue Rummelö-Harrbådan, jolla kulkee myös luontopolku sekä kasvillisuudeltaan monimuotoinen Sannanrannan saniaiskorpi ja Sandstranspottenin umpeenkasvanut kluuvilampi (Kanckos 2003). Suojelukohteet on käsitelty luvussa 11.2.4. Hankealueelta tai sen lähiympäristöstä ei ollut havaintotietoja suojeltavien tai muutoin huomioitavien kasvilajien esiintymiä valtion ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmässä (Suomen ympäristökeskus, Heidi Kaipainen-Väre 5.5.2015)

11.2.2 Linnusto

Varsinainen hankealue on ihmisen muokkaamaa, eikä sillä ole linnustollista merkitystä (Uusimäki, T / KPLY. 2015, henk. koht. tiedonanto). Sen sijaan kaatopaikka-alueen lähistöllä sijaitsee useita linnustollisesti huomionarvoisia kohteita ja alueita.

Lähimmillään noin 70 m nykyisestä kaatopaikasta pohjoiskoilliseen sijaitsee Rummelö-Harrbådan Natura 2000-alue. Alue on luokiteltu myös Suomen kansainvälisesti tärkeäksi lintualueeksi (IBA, alue FI039) ja kansallisesti tärkeäksi lintualueeksi (FINIBA, alue 740083). Suurin osa Natura-2000-kohteesta kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan, Rummelön-Harrbådan-Hopeakivenlahden lintuvesi (LVO100210, 233 ha). Rummelön-Harrbådan alueella pesii runsas lintulajisto ja Rummelö onkin linnustollisesti yksi Kokkolan runsaslajisimmista alueista. Matalat, tuotannoltaan runsaat rannat suosivat kahlaajien ja vesilintujen esiintymistä. Lisäksi maankohoamisrannikolle tyypilliset ruovikot, pensaikot ja rehevät lehtimetsät monipuolistavat lajistoa. Alueella on tavattu 241 lajia, joista 86 pesii alueella säännöllisesti ja 14 epäsäännöllisesti. Alue on myös useille lajeille merkittävä sulkasato- ja muutonaikainen levähdyspaikka. Alueella on tavattu myös harvinaisia lintulajeja. Rummelö on lisäksi maamme merkittävimpiä alueita hanhien ja joutsenten kevät- ja syysmuuttopaikkana (BirdLife 2015, Ympäristöhallinto 2016a).

Lähimmillään noin 900 m päässä hankealueelta (VE1) sijaitsee Kokkolan-Kälviän saariston IBA-alue (FI041). Alue kattaa osan Luodon-Kokkolan-Kälviän saariston FINIBA-alueen (740156). Alue kattaa hankealueen edustan saaret sekä Ykspihlajanlahden saarineen. Osa saarista on merkittäviä lintujen pesimäsaaria. IBA-alueen kriteerilajeina on tukkakoskelo, isokoskelo, kalalokki, selkälokki, pikkulokki ja räyskä.

Hankealueesta 3,3 km itäkoilliseen sijaitsee maakunnallisesti arvokas linnustokohde (MAALI), Kaustarinlahden rantaniityt. Rajaus on kaksiosainen, joista toinen ja lähempi sijaitsee Trullevin niemen länsiosassa ja toinen Kaustarinlahden pohjukassa Morsiussaaren-Mustakarin alueella (Tikkanen, H. / KPLY 2016).

Muita hankealueen läheisyydessä sijaitsevia linnustollisesti arvokkaita kohteita ovat Sandstrandspottenin umpeenkasvava kluuvilampi sekä Yxpilahällorna ja sitä ympäröivät luodot. Sandstrandspotten on suunnitellun hankealueen kaakkoispuolella sijaitseva entinen kluuvilampi. Entinen lampi on soistunut ja lammella tavataan runsaasti erilaisia kahlaajia ja mm. luhtahuittia (Kanckos 2003).

11.2.3 Muu eläimistö

Liito-orava, lepakkolajit, saukko sekä viitasammakko ovat rauhoitettuja (luonnon-suojelulaki 6:38 §). Lajit kuuluvat myös Euroopan Unionin luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaisiin ns. tiukan suojelun lajeihin. Näiden lajien tahallinen tappaminen, pyydystäminen, häiritseminen erityisesti lisääntymiskauden aikana sekä kaupallinen käyttö on kielletty. Lisäksi niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä, kiellosta voi hakea poikkeusta tietyn perustein.

Kokkolan kaupungin nimikkolaji liito-orava esiintyy suhteellisen runsaana Kokkolan seudun pellonreunus- ja rantametsissä (Kokkolan kaupunki 2015b). Liito-oravaa esiintyy mm. Sannanrannalla Sandstrandspottenin pohjoispuolella sekä alueen huviloiden länsipuolella sijaitsevassa metsikössä (Kanckos 2003). Liito-oravasta on tiedossa myös tuore uhanalaisrekisterihavainto Elban länsipuoleisesta metsästä (jätöshavainto vuodelta 2014; Suomen ympäristökeskus, Heidi Kaipainen-Väre 5.5.2015). Kaikki uhanalaisrekisteritietoihin tallennetut, hankealuetta lähimmät liito-oravahavainnot sijoittuvat Rummelö-Harrbådan Natura-alueelle.

Viitasammakko elää kosteissa elinympäristöissä, etenkin rehevillä rannoilla ja soilla. Laji viihtyy luonnonalueiden lisäksi myös kaupunkiympäristöissä ja voi kutea sekä talvehtia tavanomaisempien luhtarantojen ja allikoiden ohella myös murtovesilahdissa. Uhanalaisrekisteritiedoissa on tuore, vuonna 2014 tehty viitasammakon kutuhavainto Rummelön lintutornin läheisyydestä. Viitasammakko on havaittu alueella myös vuonna 2015. Ykspihlajan niemen luonnontilaisten rantaniittyjen fladojen ja kluuvien lisäksi potentiaalinen kutualue on myös Sandstrandskogenin pienten vesikuoppien alue, joka sijaitsee noin 800 metrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta VE2.

Kokkolan seudulla levinneisyytensä puolesta mahdollisia lepakkolajeja ovat pohjanlepakko, vesisiippa, viikisiippa ja isoviikisiippa. Elinympäristövaatimustensa

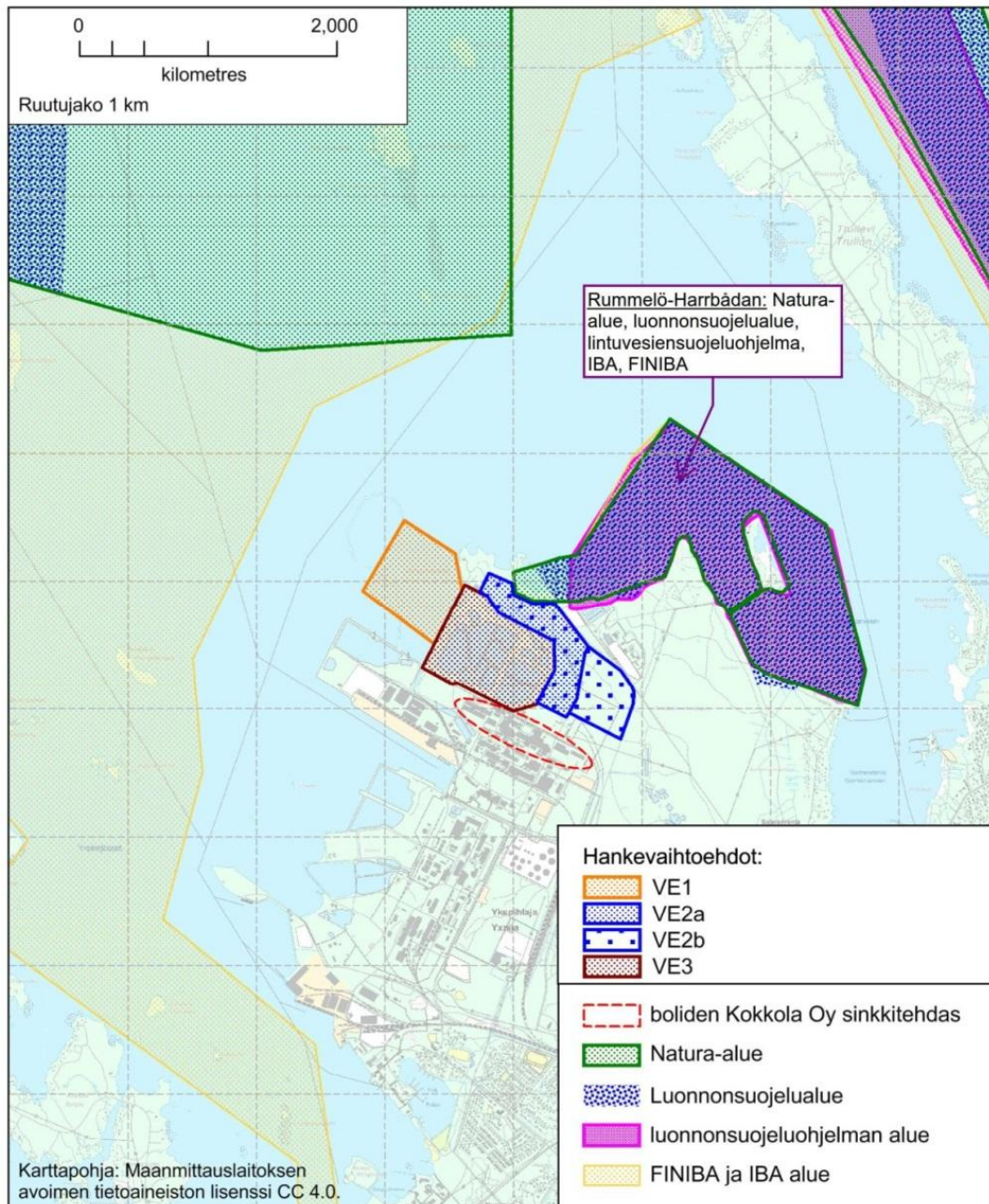
puolesta isoviiksisiiippa karttaa kaupunkialueita, muita lajeja voi levinneisyytensä puolesta esiintyä hankealueen läheisyydessä.

Saukosta on tehty yksittäisiä viimeaikaisia havaintoja hankealueen läheisyyden ranta-alueilla.

Hankealueen muu nisäkäslajisto koostunee pääasiassa tavanomaisesta lajistosta.

11.2.4 Natura 2000 -alueverkoston kohteet ja luonnonsuojelualueet

Lähimmät Natura 2000-alueet ja luonnonsuojelualueet on esitetty kuvassa (Kuva 11-1) ja taulukossa (Taulukko 11-1).



Kuva 11-1. Hankealueen lähiympäristön Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet.

Taulukko 11-1. Noin kolmen kilometrin säteellä hankealueelta sijaitsevat Natura 2000-alueet ja muut luonnonsuojelullisesti huomioitavat aluekohteet.

Natura-/luonnonsuojelualue	Koodi	Etäisyys ja suunta
Rummelön-Harrbådan	FI1000003 (SPA/SAC)	0 m pohjoinen-koillinen
Kokkolan saaristo ja Harrinniemi	YSA205025	30 m pohjoinen-koillinen
Rummelören-Harrbådan-Silverstensbukten	LVO100210	70 m pohjoinen-koillinen
Kokkolan saaristo	FI0800136 (SAC)	1,3 km pohjoinen
Kokkolan saaristo	FI1000033 (SPA)	1,3 km pohjoinen
Luodon ja Kokkolan saaristo	YSA207162	3,1 km luode

Hankkeeseen nähden lähin Natura 2000 -alueverkoston kohde on hankevaihtoehtoon VE2 rajautuva Rummelö-Harrbådan (FI1000003, 236 ha), joka on suojeltu sekä erityisten suojelutoimien alueena (SAC) että lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena. Natura-alueen suojeluperusteina on esitetty seitsemän luontodirektiivin luontotyyppiä sekä 62 lintulajia, joista 29 on lintudirektiivin liitteen I lintulajia. Merkittävä osa mainituista lintulajeista esiintyy alueella vain muuton aikaan lepäilevinä.

Noin 1,3 km hankealueen pohjoispuolelta alkaa Natura-alue Kokkolan saaristo (FI0800136 SAC, 126 km² ja FI1000033 SPA, 147 km²). Natura-alueen suojeluperusteina on esitetty 61 lintulajia, joista 29 on lintudirektiivin liitteen I lintulajia. Merkittävä osa mainituista lintulajeista esiintyy alueella vain muuton aikaan lepäilevinä.

Natura-alue Rummelö-Harrbådan on toteutettu luonnonsuojelualueeksi (YSA205025 *Kokkolan saaristo ja Harrinniemi*). Seuraavaksi lähin luonnonsuojelualue Luodon ja Kokkolan saaristo (YSA207162) sijaitsee noin 3,1 kilometriä hankealueesta luoteeseen.

Suomen kansainvälisesti, kansallisesti ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet (IBA, FINIBA, MAALI) on käsitelty edellä luvussa 11.2.2.

11.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen välittömät ja välilliset vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön, suojeltavien lajien esiintymiin sekä luonnon monimuotoisuuteen on arvioitu kokeen työryhmän asiantuntijatyönä. Vaikutuksia arvioitiin olemassa olevien luontotietojen, hankkeen suunnittelutietojen, eri alojen vaikutusarviointien (mm. vesistövaikutukset, melu, pöly) sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen avulla. Luontotietojen lähtöaineistona on käytetty alueelta aiemmin laadittuja selvityksiä sekä muita kirjallisia lähteitä. Lisäselvityksiä maastossa ei nähty tarpeelliseksi, koska alueelta on kattavasti olemassa olevaa tietoa luontoarvoista.

Vaikutusarvioinnissa on tarkasteltu erityisesti luontoarvojen sijoittumista suhteessa hankevaihtoehtoihin ja niihin liittyviin rakenteisiin. Arvioinnissa on huomioitu rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset sekä toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset. Mahdollisia poikkeus- ja häiriötilanteita sekä niistä luontoon kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu erikseen.

Natura-alueiden *Rummelö-Harrbådan* sekä *Luodon ja Kokkolan saaristo* osalta on laadittu Natura-arvioinnin tarveselvitykset. Lisäksi on arvioitu hankevaihtoehtojen vaikutukset muihin luonnonsuojelualueisiin käytettävissä olleeseen aineistoon perustuneina asiantuntija-arvioina.

Vaikutusarvioinnin käytössä olivat nollavaihtoehtoa VEO lukuun ottamatta riittävät tiedot hankevaihtoehtoista ja niiden toteutustavoista. Vaikutusarvioinnin mahdollisia epävarmuustekijöitä voisivat olla lähinnä ennalta arvaamattomat poikkeustilanteet, esimerkiksi penkereen sortumat. Vesistövaikutusten osalta on huomioitava, että samentumien leviämisen ennustamiseen liittyy epävarmuustekijöitä, sillä samentumien suunta ja laajuus voivat vaihdella tuulitilanteen mukaan.

Laadittaessa Natura-arviointi tullaan huomioimaan muut alueella vireillä olevat hankkeet, joilla voisi olla tämän hankkeen kanssa Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Muita huomioitavia hankkeita voivat olla ainakin Kokkolan jätevedenpuhdistamon purkuputkihanke, syväväylän ruoppaus, Kokkolan sataman laajennus, tuulivoimaosayleiskaava sekä Kokkolan suurteollisuusalueen nykyinen toiminta ja päästöt.

11.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset luontoon

11.4.1 VEO – uusi jätealue toisaalle

Vaihtoehdosta VEO luontoon, kasvillisuuteen, eläimistöön tai suojelualueisiin, kohdistuvia vaikutuksia ei voida arvioida luotettavasti, koska sijoituspaikka ei ole tiedossa. Paikkaa valittaessa voidaan huomioida merkittävät luontoarvot. Uudelle alueelle rakennettaessa todennäköisesti kuitenkin rakennustoissa tuhotaan alueen luonnontilaa paikallisesti. Vaikutuksen merkittävyys riippuu alueesta ja sen luontoarvoista.

11.4.2 VE1 – laajentaminen merelle

Kasvillisuus

Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pitkälti jo hankkeen rakennusvaiheessa. Hankevaihtoehdossa VE1 suunniteltuna on laajentaa kaatopaikkaa merelle, tehdasalueen edustalle. Kokonaisuudessaan vesialueelle sijoittuvan hankkeen suorat kasvillisuusvaikutukset olisivat vähäiset; teollisuusalueen edustan rantaviiva on nykyiselläänkin rakennettua. Kasvillisuuden kannalta huomioitavaa olisi lähinnä uuden kaatopaikka-alueen pohjoisreunan laajentuminen Gråsjälsbådanin edustalla sijaitsevan Yksipihlajan niemennokan läheisyyteen, nykyisellään luonnontilaisen kaltaisen merenranta-alueen reunalle. Tämä aiheuttaisi todennäköisesti muutoksia niemennokan kasvillisuuteen rantavoimien muuttuessa sekä reunavaikutuksena. Niemennokan alueelta ei ole tiedossa suojeltavia lajiesiintymiä.

Hankevaihtoehtoon VE1 liittyisi hankkeen rakentamisaikana meriveden samentumia. Kiintoaineen mukana saattaa jonkin verran liikkua myös hiukkasiin sitoutunutta fosforia. Samentumia voi levitä ympäriöille ranta-alueille. Tämä voi ai-

heuttaa rantojen liettymistä, rehevöitymistä ja alimpien rannanosien umpeenkasvua. Haitallisia vaikutuksia voisi kohdistua lähinnä herkille merenrantaniityille sekä alimpien rannanosien kasvilajeille. Samentumien on arvioitu leviävän pääosin Hopeakivenlahden ja Kaustarinlahden suuntaan Rummelö-Harrbådanin Natura-alueen edustalle; vaikutuksia Natura-alueille on käsitelty tarkemmin luvussa 11.8.

Rakennusvaiheessa ilman välityksellä leviävät pölymäärät ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittävä vaikutusta kasvillisuuteen.

Linnusto

Hankkeen arvioidut vesistövaikutukset rakentamisaikaan on selostettu kappaleessa 7.4. Sen mukaan rakentamistöistä aiheutuu veden samentumista alueen läheisyydessä ja etenkin lounaisvirtauksilla samentumien leviämistä voi tapahtua itäkoilliseen, eli Rummelö-Harrbådan Natura-alueen suuntaan. Vaikutukset ovat suurimmat syvemmissä vesikerroksissa kiintoaineen laskeutuvuuden takia, mutta myös pintavesikerroksissa vaikutuksia voi olla havaittavissa.

Pintavesikerrosten samentuminen saattaa tilapäisesti haitata lокkien, tiirojen ja vesilintujen ravinnonetsintää alueella, jossa samentumista esiintyy. Tuuliolosuhteilla on merkittävä vaikutus merialueen virtauksiin ja sitä kautta samentumien leviämiseen ja laimentumiseen.

Merialueen pohjan laatua jätealueen edustalla on selvitetty kesällä 2016 kaiku- luotauksilla, joissa havaittiin merenpohjan rannan läheisyydessä koostuvan hiekasta ja kivikosta. Hiesua suurijakoisempi aines, kuten hiekka, vajoaa nopeasti pohjaan, eikä kulkeudu merkittäviä matkoja. Hiekka ja hietä vajoavat käytännössä välittömästi muokatulle alueelle tai sen läheisyyteen (Ottomarin 2016).

Yleisesti samentumien merkittävyyttä arvioitaessa on silminnähävän samentuman raja-arvona käytetty kiintoainepitoisuutta 10 mg/l. Esimerkiksi Oulun meriväylän syventämisen YVA-selostuksen yhteydessä laaditussa vesistömallinnuksessa (Pöyry Finland 2016) keskimääräinen kiintoainepitoisuus nousee ruoppausmassojen läjitysaltaan ylitevesien purkupaikan välittömässä läheisyydessä hiekan yli 30 mg/l. Pitoisuus laimentuu muutamien satojen metrien matkalla tasolle 10 mg/l, joka kuvaa silmin havaittavaa lievää samennusta. Kyseinen arvo ylittyy Suomen rannikkoalueella luontaisestikin säännöllisesti esimerkiksi kovien tuulten seurauksena.

Hankkeesta voi aiheutua väliaikaisia samentumia läheisillä merialueilla, mukaan lukien Rummelö-Harrbådan ja Kokkolan saariston Natura 2000 –alueet. Voimakkaat samentumat rajoittunevat kuitenkin hankealueen välittömään läheisyyteen. ”Silminnähävän samentumisen” ei arvioida vaikuttavan merkittävästi lintujen ravinnonhankintaan. Esimerkiksi kovat tuulet aiheuttavat hetkellisesti jopa kyseistä arvoa suurempaa veden samentumista, eli veden samentumista esiintyy siis myös luontaisesti ja linnut ovat siihen sopeutuneet. Myöskään lintujen ravintonaan käyttämät kalat eivät kaikkoo alueelta luontaisen kaltaisen samentumisen seurauksena. Hankkeesta aiheutuvat samentumat alueen välittömän läheisyyden ulkopuolella ovat hetkellisiä. Lisäksi tuulet ja virtaukset ohjaavat samentumat

tiettyihin suuntiin, jolloin muiden alueiden vedet pysyvät luontaisessa kirkkaudessaan.

Yllä mainitut vaikutukset linnustolle arvioidaan merkitykseltään korkeintaan vähäisiksi ja ne rajoittuvat hankkeen rakentamisen aikaan, eli ovat luonteeltaan väliaikaisia.

Muu eläimistö

Merialueella toteutettavilla rakennustoilla ei ole vaikutusta alueen muuhun eläimistöön.

11.4.3 VE2a ja VE2b – laajentaminen maalle

Kasvillisuus

Varsinaiselta hankealueelta ei ole tiedossa kasvillisuuden kannalta arvokkaita kohteita, mutta niitä sijoittuu alueen ympäristöön. Hankevaihtoehdon VE2 suorat kasvillisuusvaikutukset toteutuvat jo rakennusaikana ja ne liittyvät nykyisen kasvillisuuden poistoon tulevan kaatopaikan alueelta. Vaihtoehdossa VE2a nykyistä kasvillisuutta poistettaisiin noin 30 hehtaarin alalta ja vaihtoehdossa VE2b huomattavasti laajemmalla, noin 50 hehtaarin alueella. Suunnitellun kaatopaikka-alueen kasvillisuus on nykyisellään pääosin hiekkakenttiä ja pensaikkoa, osin männikköä. Tämä kulttuurivaikutteinen luonnonalue muuttuisi täysin teollisuusalueeksi. Kummankaan alavaihtoehdon kaatopaikkarajauksen alueella ei esiinny luonnon monimuotoisuuden kannalta huomioitavia luontotyyppisiä eikä aluerajauksilta ole tietoja uhanalaisten tai muutoin huomioitavien kasvilajien esiintymistä.

Rakennusaikana muodostuvan pölyn määrä ja sen leviäminen on vähäistä, eikä se vaikuta lähialueen kasvillisuuteen.

Linnusto

Hankevaihtoehdossa VE2 laajennuksen alle jäävällä maa-alueella ei ole linnustollista merkitystä. Rummelön-Harrbådanin Natura-alueen osalta linnustovaikutukset on käsitelty luvussa 11.8.

Muu eläimistö

Kaikki uhanalaisrekisteritietoihin tallennetut, hankealuetta lähimmät liito-oravahavainnot sijoittuvat Rummelö-Harrbådan Natura-alueelle. Näin ollen hankkeesta ei aiheudu suoria elinympäristömuutoksia tiedetyille liito-oravan esiintymisalueille, eikä hankkeesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia lajille rakennusaikana.

Hankealuetta lähimmät viitasammakkohavainnot on tehty 800 metrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta VE2. Laajennusalueella ei sijaitse viitasammakolle potentiaalisia kutu- tai talvehtimispaikkoja, kuten luhtarantoja tai allikoita, eikä hankkeesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia lajille rakennusaikana.

Laajennusalueella ei sijaitse lepakoille keskeisiä lisääntymis-, levähtämis- tai talvehtimispaikkoja, kuten rakennuksia, kellareita tai muita onkaloita. Näin ollen lepakoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia rakennusvaiheessa.

Saukosta on tehty yksittäisiä viimeaikaisia havaintoja hankealueen läheisyyden ranta-alueilla. Saukon elinpiiri on kuitenkin laaja, eikä hankkeesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia lajille rakennusvaiheessa. Hankealueen muu nisäkäslajisto koostunee pääasiassa tavanomaisesta lajistosta ja vaikutukset niihin arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

11.4.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Nykyisen jätealueen korotus ei edellytä rakennustöitä, eikä niistä siten aiheudu vaikutuksia luontoon tai eläimistöön.

11.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset luontoon

11.5.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Vaihtoehdosta VE0 luontoon, kasvillisuuteen, eläimistöön tai suojelualueisiin, kohdistuvia vaikutuksia ei voida arvioida luotettavasti, koska sijoituspaikka ei ole tiedossa. Paikasta riippumatta, merkittävimmät vaikutukset kasvillisuuteen aiheutuvat jo rakennusaikana, kun alueen luonnostila tuhoutuu kaatopaikan kohdalla.

Toimintavaiheessa ilmaan kohdistuvia päästöjä aiheutuu liikenteestä sekä pölypäästöjä jätteen kuljetuksesta, sijoittamisesta ja tuulieroosion irrottamana jätealueelta. Melua aiheutuu liikenteestä ja jätteen sijoittamisesta. Toiminnan aikaisen pölyn ja melun aiheuttamien luontoarvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys riippuu tulevan jätealueen sijainnista ja häiriötyvien kohteiden etäisyydestä.

11.5.2 VE1 – laajentaminen merelle

Pölymäärät merialueella lisääntyvät jonkin verran nykyisestä, mutta maa-alueelle pölyä leviää nykyistä vähemmän. Pölypäästöt eivät aiheuta asetettujen raja- tai ohjearvojen ylityksiä muualla kuin jätealueella tai sen välittömässä läheisyydessä, joten merkittäviä vaikutuksia luontoarvioille ei katsota aiheutuvan.

Melutaso saattaa ajoittain ylittää päiväajan meluohjearvon Rummerö-Harrbådan suojelualueen länsireunalla. Tämä voi aiheuttaa vähäisiä välillisiä vaikutuksia linnustolle ja muulle eläimistölle.

Kaatopaikan suunnitelman mukainen toiminta aiheuttaa korkeintaan vähäisiä vaikutuksia kasvillisuuteen, linnustoon tai muuhun eläimistöön.

11.5.3 VE2 – laajentaminen maalle

Kasvillisuus

Hankevaihtoehdossa VE2 kaatopaikka rajautuisi pohjoisessa Rummelö-Harrbådanin Natura 2000 –alueeseen. Natura-alueen sekä sen ja teollisuusalueen välisen suojavyöhykkeen merkittävyyden osalta kasvillisuusvaikutukset on käsitelty luvussa 11.8.

Hankevaihtoehdon VE2 uusi kaatopaikka-alue vaikuttaisi välillisesti ympäröivään kasvillisuuteen. Kaatopaikka rajataan reunaojin, jolloin ympäröivän alueen pinta-valunnoissa voi tapahtua muutoksia. Ympäröivällä alueella ei sijaitse kosteikkoja, jotka kuivuisivat hankkeen seurauksena. Kaatopaikan lopullinen korkeus tulisi olemaan noin +39,5...+40 m. Ympäristön kasvillisuudenvalo-/varjo-olosuhteet tulisivat näin muuttumaan jonkin verran. Lisäksi on huomioitava lisääntyvä reuna-vaikutus ja sen aiheuttamat kasvillisuusmuutokset uuden kaatopaikka-alueen lähiympäristössä. Lisäksi epäsuora vaikutuskanava ympäristön kasvillisuuteen olisi kaatopaikalta toiminta-aikana tapahtuva pölyäminen.

Linnusto

Kaatopaikan suunnitelman mukainen toiminta ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia linnustoon. Melutaso saattaa ajoittain ylittää päiväajan meluohjearvon Rummerö-Harrbådan suojelualueen länsireunalla. Tämä voi aiheuttaa vähäisiä välillisiä vaikutuksia linnustolle.

Muu eläimistö

Kaikki uhanalaisrekisteritietoihin tallennetut, hankealuetta lähimmät liito-oravahavainnot sijoittuvat Rummelö-Harrbådan Natura-alueelle. Näin ollen hankkeesta ei aiheudu suoria elinympäristömuutoksia tiedetyille liito-oravan esiintymisalueille, eikä hankkeesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia lajille toiminta-aikana.

Hankealuetta lähimmät viitasammakkohavainnot on tehty 800 metrin etäisyydellä hankevaihtoehdosta VE2. Laajennusalueella ei sijaitse viitasammakolle potentiaalisia kutu- tai talvehtimipaikkoja, kuten luhtarantoja tai allikoita, eikä hankkeesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia lajille toiminta-aikana.

Laajennusalueella ei sijaitse lepakoille keskeisiä lisääntymis-, levähtämis- tai talvehtimipaikkoja, kuten rakennuksia, kellareita tai muita onkaloita. Näin ollen lepakoihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia toiminta-aikana.

Saukosta on tehty yksittäisiä viimeaikaisia havaintoja hankealueen läheisyyden ranta-alueilla. Saukon elinpiiri on kuitenkin laaja, eikä hankkeesta arvioida aiheutuvan vaikutuksia lajille. Hankealueen muu nisäkäslajisto koostunee pääasiassa tavanomaisesta lajistosta ja vaikutukset toiminta-aikana niihin arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

11.5.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Kasvillisuus

Hankevaihtoehdossa VE3 nykyistä jätealuetta korotettaisiin +60 m (NN) korkeuteen saakka. Tämä aiheuttaisi ympäröivälle kasvillisuudelle vähäisiä valo-varjo-olosuhteiden muutoksia. Lisäksi epäsuora vaikutuskanava ympäristön kasvillisuuteen olisi kaatopaikalta toiminta-aikana tapahtuva pölyäminen, joka ei kuitenkaan muutu merkittävästi nykytilanteesta.

Hankkeen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi lukuun ottamatta mahdollisia Natura 2000 –alueille kohdistuvia vaikutuksia. Ne on käsitelty erikseen luvussa 11.8.

Linnusto ja muu eläimistö

Hankevaihtoehto VE3, nykyisen jätealueen korottaminen ei edellyttäisi merenpohjan muokkaamista tai jätealueen pinta-alan laajentamista. Näin ollen VE3:n aiheuttamat vaikutukset linnustoon ja muuhun eläimistöön arvioidaan hankevaihtoehtoista pienimmiksi.

11.6 Vaikutukset luontoon jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Toiminnan päätyttyä jätealue peitetään vaihtoehdosta riippumatta suunnitelman mukaisesti tiiviillä peittokerroksella. Peittokerrosten toteutusvaiheessa aiheutuu melua ja sääolosuhteista riippuen työmaalta voi levitä myös pölyä. Peittokerrokset tehdään kuitenkin puhtailla materiaaleilla ja pölyn muodostuminen (määrä ja leviäminen) on vähäisempää kuin toiminta-aikana. Maarakennustöiden meluvaiikutukset ovat vähäisiä ja toiminnan päättymisen jälkeen melua ei aiheudu.

Asianmukaisesti suljettu kaatopaikka ei vaikuta ympäröivään kasvillisuuteen tai eläimistöön.

11.7 Vaikutukset luontoon onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa

11.7.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Luontoarvojen kannalta tarkasteltavia mahdollisia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai vesille järjestetyn puhdistamon toimintahäiriöt. Riski käsittelemättömien suoto-vesien päätymiselle vesistöön tai ympäristöön on kuitenkin hyvin pieni (luku 7.7.1). Sijoitettaessa jätealue toisaalle voidaan paikka valita siten, että ympäristö-riskit ovat minimoitavissa

11.7.2 VE1 – laajentaminen merelle

Luontoarvojen kannalta tarkasteltavia onnettomuus- ja häiriötilanteita vaihtoehdossa VE1 voivat olla jätealueen reunapenkereen sortuminen mereen tai suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt.

Onnettomuustilanne, jossa jätealueen reunapenger sortuisi mereen, arvioidaan hyvin epätodennäköiseksi. Tällöin voisi kuitenkin käsittelemättömä suotovettä päästä suoraan mereen. Suotoveden runsaina sisältämä kadmium, nikkeli, sinkki, lyijy, elohopea ja antimoni voisivat todennäköisesti aiheuttaa välittömiä haittavaikutuksia päästökohdan läheisyydessä vesieliöille. Monet suotoveden metalleista ovat eliöille hyvin toksisia ja voivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia. Sama koskee myös suotoveden muita raskasmetalleja ja antimonia. Mereen päässeet suotoveden metallit voivat päätyä pohjasedimenttiin, mikä aiheuttaa pidemmällä aikavälillä kertymistä ravintoketjussa. Merivesi puskuroi yleensä tehokkaasti pH:n muutoksia ja vähentää haitallisten vaikutusten leviämistä kovin kauas päästö-

kohdasta. Vaikutusalueen laajuus ja vaikutusten voimakkuus kuitenkin riippuu oleellisesti onnettomuuden aikaisen päästön suuruudesta ja kestosta, kuten myös muista ympäristön olosuhteista.

11.7.3 VE2 – laajentaminen maalle

Mahdollisia kasvillisuuteen, linnustoon ja muuhun eläimistöön vaikuttavia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai jätepenkereen sortuminen. Riski käsittelemättömien suotovesien päätymiselle vesistöön on kuitenkin merkityksetön (luku 7.7.3).

Penkeren sortuminen rajoittuu jätealueen välittömään läheisyyteen. Koillispuolella sijaitsee Natura-alue Rummelön-Harrbådan. Jäte sijoitetaan alueelle kiinteänä, mikä rajoittaa leviämistä onnettomuustilanteessa.

11.7.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Mahdollisia kasvillisuuteen, linnustoon ja muuhun eläimistöön vaikuttavia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai tehtaan/tehdasalueen puhdistamon toimintahäiriöt. Vastaavasti kuten vaihtoehdossa VE1, onnettomuustilanne, jossa jätealueen reunapenger sortuisi mereen, arvioidaan hyvin epätodennäköiseksi. Tämä vältetään tarkalla suunnittelulla, suunnitelmien noudattamisella ja valvonnalla rakentamisen aikana, sekä laajennusalueen käyttämisellä suunnitelmien mukaisesti.

Reunapenkereen sortumisen vaikutukset vesielinympäristön eliöstöön ovat vastaavia kuin vaihtoehdossa VE1; käsittelemättömän suotoveden raskasmetallipitoisuudet heikentäisivät ranta-alueelle hetkellisesti veden laatua. Metallipitoisuuksia voisi myös kulkeutua meriveden virtausten mukana laajemmalle ja toisaalta ne voivat pidentyä sedimenttiin.

11.8 Natura-arvioinnin tarveselvitykset

Tässä YVA-selostuksessa on laadittu hankealueen lähiympäristössä sijaitsevien Natura 2000 –alueverkoston kohteiden osalta ns. Natura-arvioinnin tarveselvitykset. Mikäli Natura-arvioinnin tarveselvityksessä päädytään johtopäätöksen, että hankkeesta voisi aiheutua heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteina oleville luontoarvoille, on laadittava varsinainen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi. Siinä arvioidaan tarkasti hankkeen suorat ja välilliset vaikutukset ja niiden merkittävyys Natura-alueen suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin sekä lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Lisäksi Natura-arvioinnissa arvioidaan yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa sekä pohditaan vaikutusten lieventämismahdollisuuksia.

11.8.1 Rummelö-Harrbådan (FI1000003)

Natura-alue Rummelö-Harrbådan on suojeltu sekä erityisten suojelutoimien alueena (SAC) että lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena. 236 hehtaarin kokoisen

Natura-alueen suojeluperusteet on esitetty taulukoissa (Taulukko 11-2 ja Taulukko 11-3) (Ympäristöhallinto 2016a).

Taulukko 11-2. Rummelö-Harrbådan Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontodirektiivin luontotyypit.

Luontodirektiivin luontotyypit	%
1110 Vedenalaiset hiekkasärkät	17
1150 Rannikon laguunit*	2
1160 Laajat matalat lahdet	20
1630 Merenrantaniityt*	4
2120 Liikkuvat rantakauradyynit	1
9030 Maankohoamisrannikon primäärisuksessiovaiheiden luonnontilaiset metsät*	4
9050 Lehdot	2
*priorisoitu luontotyyppi	

Taulukko 11-3. Rummelö-Harrbådan Natura-alueen suojeluperusteena olevat lintudirektiivin liitteen I lajit.

Lintudirektiivin liitteen I lajit	
pyy <i>Bonasa bonasia</i>	vesipääsky <i>Phalaropus lobatus</i>
ruskosuohaukka <i>Circus aeruginosus</i>	suokukko <i>Philomachus pugnax</i>
laulujoutsen <i>Cygnus cygnus</i>	kalatiira <i>Sterna hirundo</i>
ampuhaukka <i>Falco columbarius</i>	lapintiira <i>Sterna paradisae</i>
pikkulepinkäinen <i>Lanius collurio</i>	liro <i>Tringa glareola</i>
uivelo <i>Mergus albellus</i>	uhanalainen laji

Hankkeesta ei aiheudu Natura-alueelle suoria vaikutuksia, sillä mikään hankevaihto ei ulotu Natura-alueelle.

Hankevaihtoehdossa VE1 Natura-alueen länsiraja sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä suunnitellusta täyttöalueesta. Vesistövaikutusarvioinnin mukaan hankevaihtoehtoon VE1 liittyisi rakentamisaikana meriveden samentumia ja vedenlaatumuutoksia. Samentumien on arvioitu leviävän pääosin Hopeakivenlahden ja Kaustarinlahden suuntaan Rummelö-Harrbådanin Natura-alueen edustalle. Natura-alueen suojeluperusteina esitetyistä luontotyypeistä merenrannan alaosien merenrantaniityt (priorisoitu luontotyyppi) ovat herkkiä rehevöitymiselle, joka voi aiheuttaa matalakasvuisen rannan ruovikoitumista ja yleensäkin rannan umpeenkasvua. Toisaalta vesistövaikutuksia vähentäneen ranta-alueen avautuminen avomeren suuntaan, mikä parantaa veden sekoittumista ja vaihtuvuutta.

Hankevaihtoehdossa VE2 kaatopaikan laajennus rajoittuisi itäosastaan Rummelö-Harrbådan Natura 2000 –alueeseen. Uusi kaatopaikka-alue vaikuttaisi välillisesti Natura-alueen kaatopaikan puoleisen reunavyöhykkeen kasvillisuuteen. Kaatopaikka-alueen vesien ohjauksen myötä ympäristön pintavaluntaolosuhteissa tapahtuu muutoksia. Teollisuusalueen laajentuminen vaikuttaisi Natura-alueen suuntaan valo-/varjo-olosuhteiden muuttumisen kautta sekä lisääntyvänä reuna-vaikutuksena, mikä aiheuttaisi kasvillisuusmuutoksia ainakin uuden kaatopaikka-

alueen lähiympäristössä. Lisäksi epäsuora vaikutuskanava ympäristön kasvillisuuteen olisi kaatopaikalta rakennus- ja toiminta-aikana tapahtuva pölyäminen.

Rummelön-Harrbådan Natura-alue on suojeltu lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena. Alueen suojeluperusteena on 62 lintudirektiivin liitteen I lintulajia. Hankkeesta ei aiheudu suoria elinympäristömuutoksia Natura-alueella. Hankkeen rakentamisesta aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta voi kohdistua häiriövaikutuksia Natura-alueella pesivälle linnustolle. Suojeluperusteena olevassa lajistossa ei kuitenkaan ole häiriölle erityisen alttiita lintulajeja, kuten suurikokoisia petolintuja. Lisäksi mahdollinen häiriövaikutus ulottuu vain pienelle osalle Natura-alueen länsiosaa ja on luonteeltaan väliaikaista. Näin ollen mahdolliset lisääntyneestä häiriöstä aiheutuvat vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi. Hankevaihtoehtojen VE2a:n ja VE2b:n välillä ei arvioida olevan merkittävää eroa linnustovaikutusten esiintymisen suhteen.

Hankevaihtoehtojen VE3 vaikutukset Natura-alueelle arvioidaan hankevaihtoehtoista pienimmiksi. Lähinnä vaikutuksia voisi aiheutua pölyämisestä ja varjostusolosuhteiden muutoksista.

Koska Natura-alue sijaitsee hankealueen välittömässä läheisyydessä ja erityisesti suojeluperusteina esitetyille luontotyypeille voi kohdistua vaikutuksia, nähdään varovaisuusperiaatteen mukaisesti tarpeelliseksi laatia Rummelö-Harrbådanin Natura-alueen osalta varsinainen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi. Arviointitarve koskee hankevaihtoehtoja VE1 sekä VE2. Natura-arvioinnissa tarkastellaan seikkaperäisesti mm. suojeluperusteina olevien luontotyyppien sijaintia suhteessa työalueisiin ja hankkeen vesistövaikutuksiin. Lisäksi tarkastellaan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa. Näitä ovat mm. Kokkolan jätevedenpuhdistamon purkupuutkiratkaisu, johon liittyen on laadittu Natura-arviointi vuonna 2015 (Ramboll Oy 2015b).

11.8.2 Kokkolan saaristo (FI0800136, FI1000033)

Natura-alue Kokkolan saaristo on suojeltu sekä erityisten suojelutoimien alueena (SAC; FI0800136; 126 km²) että lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena (FI1000033; 147 km²). Natura-alueen suojeluperusteet on esitetty taulukoissa (Taulukko 11-4 ja Taulukko 11-5) (pinta-alaosuuksista ei käytettävissä tietoja, Ympäristöhallinto 2016b).

Taulukko 11-4. Kokkolan saariston Natura-alueen suojeluperusteena olevat luontodirektiivin luontotyypit.

Luontodirektiivin luontotyypit	%
1150 Rannikon laguunit*	0
1230 Kasvipeitteiset merenrantakalliot	0
1620 Ulkosaariston saaret ja luodot	0
1630 Merenrantaniitty*	0
7310 Aapasuot*	0
9010 Luonnonmetsät*	0
9030 Maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät*	0
9050 Lehdot	0
*priorisoitu luontotyyppi	

Taulukko 11-5. Kokkolan saariston Natura-alueen suojeluperusteena olevat lintudirektiivin liitteen I lajit.

Lintudirektiivin liitteen I lajit	
kaakkuri <i>Gavia stellata</i>	räyskä <i>Sterna caspia</i>
pikkulepinkäinen <i>Lanius collurio</i>	kalatiira <i>Sterna hirundo</i>
uivelo <i>Mergus albellus</i>	lapintiira <i>Sterna paradisae</i>
suokukko <i>Philomachus pugnax</i>	liro <i>Tringa glareola</i>

Kokkolan saariston Natura-alue alkaa 1,3 km hankealueen (VE1) pohjoispuolelta. Hankkeen vesistövaikutusarvioinnissa hankevaihtoehdon VE1 rakennusajan edellyttämien merenpohjan muokkausten aiheuttamien samentumien leviämisseurauksiksi on arvioitu koillisvirtausten vallitessa länsi-luode. Samentumat voivat näin ulottua ajoittain vähäisissä määrin Natura-alueen vesistöihin. Suhteutettuna vesialueen luonnollisiin pitoisuuksiin ja vaihteluun samentumien vaikutukset arvioidaan kuitenkin kokonaisuutena vähäisiksi.

Kokkolan saariston Natura-alueen suojeluperusteisiin kuuluu rantaviivan tuntumassa sijaitsevia luontotyyppisiä, joista lähinnä priorisoitu merenrantaniittyjen luontotyyppi on herkkää alimpien rannanosien liettymiselle ja siitä seuraavalle rehevöitymiselle ja umpeenkasvulle. Vesistövaikutukset on kuitenkin arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi eikä varsinaisen luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin laatimista siksi nähdä Kokkolan saariston Natura-alueen osalta tarpeelliseksi. Hankevaihtoehdot VE2 ja VE3 eivät edellytä merellä tapahtuvia toimenpiteitä, eikä niistä aiheudu vaikutuksia Kokkolan saariston Natura-alueelle.

11.9 Mahdollisen kaavamerkinnän muutoksen vaikutus luontoarvoihin

Hankevaihtoehdossa VE2 kaatopaikan laajennus sijoittuisi Outokummun asemakaavassa suojavirhealueena (EV) säilytettävälle alueelle; suojavirhealue kapenisi noin ¾ nykyisestä leveydestä. Suojavirhealue on merkitty kaavaan Rummelö-Harrbådan Natura-alueen suojelutavoitteiden toteutumisen kannalta. Jätealueen laajentuminen suojavirhealueelle voi vaikuttaa välillisesti Natura-alueen kaato-

paikan puoleisen reunavyöhykkeen kasvillisuuteen. Kaatopaikka-alueen vesien ohjauksen myötä ympäristön pintavaluntaolosuhteissa tapahtuu muutoksia. Teollisuusalueen laajentuminen vaikuttaisi Natura-alueen suuntaan valo-/varjo-olosuhteiden muuttumisen kautta sekä lisääntyvänä reunavaikutuksena, mikä voi aiheuttaa kasvillisuusmuutoksia ainakin uuden kaatopaikka-alueen lähiympäristössä. Lisäksi epäsuora vaikutuskanava ympäristön kasvillisuuteen olisi kaatopaikalta rakennus- ja toiminta-aikana tapahtuva mahdollinen pölyäminen. Hankkeen rakentamisesta aiheutuvasta melusta ja lisääntyneestä ihmistoiminnasta voi myös kohdistua häiriövaikutuksia Natura-alueella pesivälle linnustolle. Natura-arvioinnin yhteydessä on syytä arvioida tarkemmin suojavyöhykkeen merkitystä Natura-alueen luontoarvojen kannalta. Myös kapeampi suojavyöhyke voi olla riittävä.

11.10 Luontoon kohdistuvien haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Merkittävin hankkeesta luontoon kohdistuva vaikutus aiheutuu merialueelle tehtävän laajennuksen (VE1) rakennusaikana ja toisaalta maa-alueella toteutettavan laajennuksen (VE2) toiminta-aikana.

Luontoarvojen kannalta haittoja voidaan ehkäistä keskeyttämällä rakennustyöt merialueella tilanteessa, jossa tuuliolot ovat pitkään epäedulliset ja samentumia kulkeutuisi erityisen runsaasti esimerkiksi Natura-alueiden suuntaan. Myös mahdolliset tekniset ratkaisut samentumien torjumiseksi voisivat vähentää luontovaiikutuksia.

Hankevaihtoehdossa VE1 linnuston kannalta paras rakentamisaika ajoittuu pesimäkauden ulkopuolelle.

Pölyn hallinta toiminta-aikana estää osaltaan luontoon kohdistuvia vaikutuksia.

12 LIIKENNE

12.1 Yhteenveto

Hankkeen liikennevaikutukset ajoittuvat pääasiassa rakennusaikaan. Henkilöautoliikennemäärä ei kasva nykyisestä, mutta raskaan liikenteen kuljetusten määrä ja siitä aiheutuvat vaikutukset lisääntyvät, kun alueelle tuodaan maa-aineksia pohjarakenteiden tekemiseen. Vuositasolla rakennusaikainen liikennemäärä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennettaessa pohja tiiviinä on samalla tasolla, noin 9 % Satamatien liikenteestä. Vaikutukset kestävät kuitenkin vaihtoehdossa VE1 kauemmin, arviolta 10 vuotta. Vaihtoehdossa VE2a rakennusvaihe on neljä vuotta ja vaihtoehdossa VE2b lähes seitsemän vuotta. Jos VE2 tiivisterakenteen toteutetaan ponttiseinällä, jää rakennusajan liikenne selvästi vähäisemmäksi. Nollavaihtoehdon rakennustyöt ja tarvittavat massamäärät vastaavat vaihtoehtoa VE2, liikenteen kasvun merkittävyyttä ei voida kuitenkaan arvioida, koska vaihtoehtoista sijoituspaikkaa ei ole tiedossa. Vaihtoehdossa VE3 ei aiheudu liikennettä rakennusaikana.

Toimintavaiheessa liikennettä hankealueen ulkopuolelle muodostuu vain vaihtoehdossa VE0, kun jätettä kuljetetaan alueelta toisaalle sijoitettavaksi. Liikennemäärän kasvu vastaa toteutusvaihtoehtojen rakennusvaihetta ja vuositasolla raskaan liikenteen osuus kasvaa Satamatiellä noin 8 %. Toiminta-aika kestää kuitenkin rakennusvaihetta kauemmin ja siten VE0 vaihtoehdossa liikenteen vaikutukset ovat merkittävimmät. Vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 ei toiminta-aikana muodostu liikennettä hankealueen ulkopuolelle, hankealueen sisäinen työliikenne ei muutu nykyisestä tasosta.

Sulkemistöiden aikana liikennettä aiheutuu kaatopaikan tiiviiden peittokerroksen tekemiseen käytettävien materiaalien tuonnista. Liikennemäärät ovat likimain samoja kuin rakennusvaiheessa, mutta töiden kesto on lyhyempi. Vaihtoehtojen välillä ei ole suurta eroa. Vaihtoehdossa VE3 sulkemisvaihe kestää muita vaihtoehtoja lyhyemmän ajan peitettäessä pienempää pinta-alaa. Lisäksi vaihtoehdon VE3 tilanteessa nykyistä jätealuetta ei tarvitse sulkea erikseen. Myös vaihtoehdon VE0 sulkemisvaiheen liikennemäärät vastaavat toteutusvaihtoehtoja.

Lisääntyvä liikenne kuormittaa tietä ja heikentää liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta. Tieosuuk-sien kokonaisliikennemäärien kasvu on kaikissa hankevaihtoehdoissa pieni ja vaikutukset vähäiset.

Liikenteestä ja työkoneista aiheutuvat päästöt ovat kaatopaikan eliniän aikana vaihtoehdossa VE0 merkittävimmät, lähes 25 000 tCO_{2ekv}. Vuositasolla päästöt ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1, joka vastaa 0,002 % koko Suomen vuosittaisesta päästömäärästä ja 0,28 % Kokkolan päästömäärästä. Liikenteen ja työkoneiden päästöjen vaikutukset ovat hankevaihtoehdoissa VE0-VE2 vähäiset ja hankevaihtoehdossa VE3 vaikutusta ei katsota olevan.

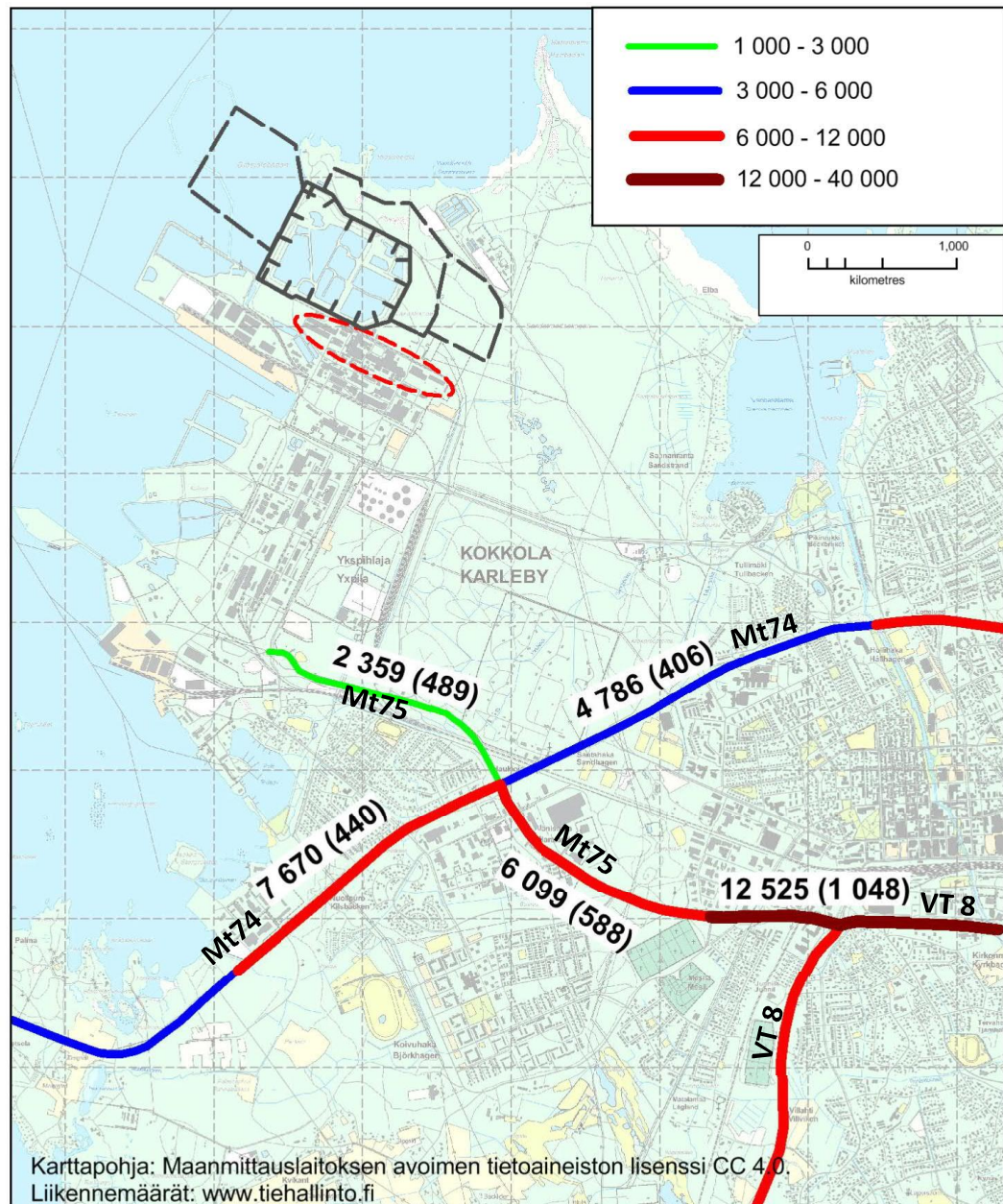
Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-aikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE3)		Ei vaikutusta (VE1, VE2, VE3)		Ei vaikutusta (VE3)
	Vähäinen - (VE0, VE2)		Vähäinen -		Vähäinen - (VE0, VE1, VE2)
	Kohtalainen -- (VE1)		Kohtalainen -- (VE0)		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri ---

12.2 Nykytila

Kokkolan ohittavalta Valtatie 8:lta teollisuusalueen suuntaan kulkee Satamatie (Mt 756) teollisuusalueen eteläosaan, jossa Port Tower toimii teollisuusalueelle suuntautuvien kuljetusten ja alueelle menevien vieraiden ilmoittautumispisteenä. Teollisuusalueen pohjoisosaan Boliden Kokkola Oy:n alueelle kulkee Port Towerilta pohjoiseen lähtävä Hopeakivenlahdentie.

Kuvassa (Kuva 12-1) on esitettyä yleisten teiden liikennemäärät tehdasalueen suuntaan tulevilla reiteillä.

Liikenneviraston tilastojen mukaan vuosina 2012–2014 Valtatiellä 8 Kokkolan keskustan kohdalla on ollut 12 319 ajoneuvoa/vrk. Keskustan eteläpuolella, Vaasantien liikenneympyrästä sataman suuntaan jatkettaessa liikennemäärä on hie-
man tätäkin korkeampi (12 525 ajoneuvoa/vrk), mutta vähenee nopeasti ja Laajalahden tien risteuksen jälkeen liikennemäärä on 6099 ajoneuvoa/vrk. Satamatien loppuosassa Pohjoisväylän jälkeen liikennemäärä teollisuusalueelle saakka on 2359 ajoneuvoa/vrk. Kaikilla tieosuuksilla suurin osa liikenteestä aiheutuu henkilöautoista. (www.liikennevirasto.fi)



Kuva 12-1. Keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät vuonna 2014. Suluissa raskaiden ajoneuvojen tieosuudella vuorokaudessa (www.liikennevirasto.fi).

Heti hankealueen lounaispuolella sijaitsee Kokkolan Satama, jonka satamatoiminnot koostuvat Syväsatamasta, Hopeakiven satamasta ja Kantasatamasta. Syväsatamaan johtaa 13,0 metrin syväväylä ja muutamia muita matalampia väyliä.

2,5 metrin veneväylä kulkee myös Harrinniemen itäpuolelta Kokkolan Vanhaan satamaan (Kuva 17-2). Väylät eivät sijoitu hankealueelle tai sen välittömään yhteyteen.

Kokkolan kaupungin seurannan perusteella Kokkolan kaupungin alueella tapahtui vuonna 2013 liikenneonnettomuuksia kaikkiaan 262 kpl. Vuodesta 1986 jatkuneen seurannan aikana onnettomuuksia on ollut vuositasolla 194–354. Hankealueelle johtavan tiestön varrella on vuonna 2013 sattunut kaksi omaisuusvahinkoihin johtanutta liikenneonnettomuutta Satamatien ja Laajalahdentien risteyksessä. (iLiitu, Destian liikenneturvallisuuspalvelut 2013).

12.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Liikenteen ja kuljetusten vaikutuksia arvioitiin kaikkien vaihtoehtojen osalta jätealueen rakentamisen, käytön aikaisen ja sulkemisen yhteydessä aiheutuvan liikenteen osalta. Arvioinnin pohjana käytetyt hankkeen aiheuttamat liikennemäärät on esitetty kappaleessa 3 (Hankkeen kuvaus). Arvioinnissa huomioitiin kuljetukseen käytettävän tiestön nykyiset liikennemäärät ja raskaanliikenteen osuus sekä hankkeesta liikennemääriin ja rakenteeseen aiheutuvat muutokset. Arviointi rajattiin lähimpään suureen tiehen, jossa liikennemäärään kasvu todettiin merkittömäksi, eli <2 %.

Työkoneiden (kaivinkoneet, dumpperit, kauhakuormaajat) ja kuljetusten aiheuttamat päästömäärät on arvioitu hyödyntäen VTT:n kehittämää LIPASTO - liikenteen pakokaasupäästöjen laskentajärjestelmää. Merkittävimmät haitalliset pakokaasupäästöt ovat hiilidioksidi (CO₂), hiilimonoksidi (CO), hiilivedyt (HC), typen oksidit (NO_x), rikkidioksidi (SO₂) sekä hiukkaset.

Hankkeessa ei nollavaihtoehdon osalta tarkasteltu eri kuljetusmenetelmien ympäristövaikutuksia. Laiva- ja junaliikennettä käyttämällä jätteiden kuljetuksessa voidaan liikennemääriä vähentää paikallisesti Kokkolan alueella, mutta niiden käyttö ei poista maantiekuljetusten tarvetta toisaalla. Laivakuljetuksessa tulee jätte kuljettaa vaihtoehtoista sijoituspaikkaa lähimpänä olevasta satamasta toisaalle sisämaahan rakennettavalle sijoituspaikalle, jolloin tieliikennemäärä on vastaava kuin ajettaessa jätteet suoraan tehtaalta toisaalle sijoittuvalle kaatopaikalle. Laivaliikenne aiheuttaa kuitenkin ylimääräisiä lastaus- ja purkuvaiheita. Vaihtoehtoisesti tulisi rakentaa toisaalle sijoittuvan sataman yhteyteen tässä YVA-menettelyssä käsiteltävää jätealuetta vastaava vaarallisen jätteen sijoituspaikka.

Myös junakuljetukset todennäköisesti edellyttävät jätteiden maantiekuljetuksen pääteasemalta uudelle toisaalle sijoitettavalle jätealueelle, ellei vaihtoehtoista sijoituspaikkaa löydetä rataverkon yhteydestä. Mikäli vaihtoehto VE0 valitaan toteutukseen ja jätteet päädytään kuljettamaan toisaalle, on sijoituspaikan osalta laadittava erillinen YVA-menettely ja vaihtoehtoiset kuljetusmuodot voidaan käsitellä sen yhteydessä. Tiedettäessä vaihtoehtoisen sijoituspaikan todellinen sijainti, on vaihtoehtoisien kuljetusmuotojen vaikutukset mahdollista arvioida.

Hankevaihtoehto VE0:n liikenteen päästöt on laskettu olettamuksella, että jätealue sijaitsee 20 km päässä tehdasalueesta. Etäisyys on valittu Storkohmon kaa-

topaikan mukaan, jonka yhteydessä on yksi vaihtoehto kaatopaikan sijoittamiselle.

Alueelle rakennus- ja sulkemisvaiheessa tuotavien maa-ainesten osalta ei myöskään ole tarkasteltu vaihtoehtoisia kuljetusmuotoja. Rekkakuljetukset ovat todennäköisin tapa tuoda massoja, joskin ruoppausmaita voidaan tuoda lähialueelta myös laivakuljetuksina suoraan jätealueelle. Kokonaisuudessaan tieliikenteen merkitys arvioidaan laivakuljetuksia merkittävämmäksi ja vaikutukset tulevat jäämään arvioitua pienemmäksi, mikäli osa rakennusmassoista saadaan tuotua laivakuljetuksina. Jätealueiden rakentamisessa ja sulkemisessa käytettävien masojen kuljetusetäisyydeksi on arvioitu 20 km, joka on keskimääräinen maa-ainesten kuljetusmatka Kokkolan alueella.

Hankkeen kasvihuonekaasupäästöt ja sitä kautta hankkeen vaikutus ilmastonmuutokseen on arvioitu vaihtoehtoittain. Vaihtoehtojen kasvihuonekaasupäästöt rajoittuvat lähinnä työkoneiden ja kuljetusten päästöihin. Kasvihuonekaasupäästö ilmaistaan hiilidioksidiekvivalenttina, mihin huomioidaan hiilidioksidin lisäksi metaani ja typpioksiduuli (N_2O). Laskettaessa hiilidioksidiekvivalenttia kerrotaan metaani luvulla 25 ja typpioksiduuli luvulla 298. Hankkeen kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat käytännössä kokonaisuudessaan liikenteen hiilidioksidipäästöistä.

Kuljetuksiin ja henkilöliikenteeseen liittyvät liikennemäärät ovat keskimääräisiä arvioita, ja liikennemäärä vaihtelee ajallisesti esimerkiksi työvuorojen mukaan. Päästöarviointi perustuu niin ikään arvioituihin liikennemääriin ja kuljetusmatkoihin sekä keskimääräisiin päästöihin ajoneuvoluokittain ja tämän vuoksi päästöarviot ovat suuntaa-antavia. Arvio mahdollistaa kuitenkin vaihtoehtojen välisen keskinäisen vertailun.

12.4 Pakokaasupäästöt

Päästöjen osalta tarkasteluaikajänteenä on käytetty yhtä vuotta sekä hankkeen koko elinkaarta. Päästöt on eritelty taulukoissa (Taulukko 12-1 ja Taulukko 12-2). Elinkaaren aikaisissa päästöissä näkee selkeästi kuinka täyttöalueen käyttöikä nostaa myös elinkaaren aikaisia pakokaasupäästöjä. Kokonaispäästöt on suhteutettu vuositasolle huomioiden vaihtoehdon koko elinkaari ja sen aikana muodostuvat liikenteen ja työkoneista aiheutuvat päästöt.

Jätealueen toimintavaiheen aikaiset liikenteen ja työkoneiden päästömäärät on arvioitu kappaleessa 3.7 esitettyjen tietojen (massamäärät ja työkoneet) mukaisesti. Hankevaihtoehto VE0:n päästöt on laskettu olettamuksella, että jätealue sijaitsee 20 km päässä tehdasalueesta. Vuosikohtaisissa päästöissä tulee huomioida hankevaihtoehtojen eri rakennus-, sulkemis- sekä käyttöajan vaikutus vuosikohtaisiin päästöihin. Esimerkiksi hankevaihtoehdossa VE2b rakentamiselle ja sulkemiselle on varattu vaihtoehtoon VE2a verrattuna huomattavasti pidempi aika. Hankevaihtoehtojen aikataulut on esitetty kappaleessa 3.4 ja yksityiskohtaisemmin liitteessä 2. Elinkaaren aikana aiheutuvat päästöt kuvaavat hyvin eri hankevaihtoehtojen eroja.

Taulukko 12-1. Liikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöt keskimäärin vuositason (sis. rakentamis-, käyttö ja sulkemisvaiheet summattuna) eri vaihtoehdoissa.

	Päästöt t/vuosi							
	CO	HC	NOx	hiukkaset (pm)	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂
VE0	2,1	0,5	9,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1 240
VE1	2,5	0,6	9,5	0,3	0,0	0,0	0,0	1 282
VE2a	2,2	0,6	7,8	0,3	0,0	0,0	0,0	1 052
VE2b	2,3	0,6	8,5	0,3	0,0	0,0	0,0	1 150
VE3	0,7	0,2	2,0	0,1	0,0	0,0	0,0	247

CO = hiilimonoksidi, HC = hiilivedyt (sisältää metaanin CH₄), NOx = typen oksidit, PM = hiukkaset, CH₄ = metaani, N₂O = typpioksiduuli, SO₂ = rikkidioksidi, CO₂ = hiilidioksidi

Taulukko 12-2. Liikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöt koko elinaikana eri vaihtoehdoissa.

	Päästöt t kokonaisuus							
	CO	HC	NOx	hiukkaset (pm)	CH ₄	N ₂ O	SO ₂	CO ₂
VE0	38	8	181	4,0	0,6	0,7	0,2	24 871
VE1	42	12	143	5,3	0,8	0,5	0,1	18 349
VE2a	28	8	89	3,7	0,6	0,3	0,1	11 307
VE2b	43	13	139	5,6	0,9	0,5	0,1	17 533
VE3	10	3	30	1,3	0,2	0,1	0,0	3 700

CO = hiilimonoksidi, HC = hiilivedyt (sisältää metaanin CH₄), NOx = typen oksidit, PM = hiukkaset, CH₄ = metaani, N₂O = typpioksiduuli, SO₂ = rikkidioksidi, CO₂ = hiilidioksidi

Maantiekuljetuksista aiheutuvat pölypäästöt koostuvat lähinnä normaalista maantiepolystä, jonka vaikutusalue rajautuu kuljetusreittien välittömään läheisyyteen.

Kasvihuonekaasupäästöjen muodostuminen eri vaihtoehdoissa hankkeen koko elinkaaren aikana ja vuositason suhteutettuna on esitetty taulukossa (Taulukko 12-3) Hankkeen osuus Suomen vuoden 2015, Keski-Pohjanmaan vuoden 2013 ja Kokkolan vuoden 2013 kasvihuonekaasupäästöistä on vähäinen. Kokkolan päästöihin suhteutettuna se on enimmillään 0,28 % (VE0). Valtakunnalliset, alueelliset ja paikalliset kasvihuonekaasupäästöt on huomioitu tilastokeskuksen PX-Web-tietokannan mukaisina. Suomessa vuoden 2015 kokonaiskasvihuonekaasupäästöjen on arvioitu olevan 55 623 000 tonnia CO₂-ekv, Keski-Pohjanmaalla (2013) 993 000 tonnia CO₂-ekvivalenttia ja Kokkolassa (2013) 457 000 CO₂-ekvivalenttia. (Tilastokeskus 2017)

Taulukko 12-3. Vaihtoehtojen kasvihuonekaasupäästöt CO₂-ekvivalenttina vuositason suhteutettuna (sis. rakentamis-, käyttö ja sulkemisvaiheet).

	CO ₂ -ekv. tonnia/a	Osuus %		
		Suomi	Keski-Pohjanmaa	Kokkola
VE0	1 240	0,002 %	0,12 %	0,27 %
VE1	1 282	0,002 %	0,13 %	0,28 %
VE2a	1 052	0,002 %	0,11 %	0,23 %
VE2b	1 150	0,002 %	0,12 %	0,25 %
VE3	247	0,000 %	0,02 %	0,05 %

12.5 Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset

12.5.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Uuden jätealueen rakentaminen toisaalle edellyttää vastaavien tiiviiden pohjarakenteiden tekemistä kuin vaihtoehto VE2, maa-alueelle tapahtuva laajennus. Rakennustyössä tarvittavien maa-ainesten määrä riippuu uuden kaatopaikan pinta-alasta ja alueen maaperäolosuhteista. Vuorokausitasolla liikennemäärien voidaan olettaa olevan rakennusvaiheessa vastaavia kuin vaihtoehdossa VE2.

Nollavaihtoehdon (VE0) liikennemäärät rakentamisen aikana on esitetty taulukossa (Taulukko 12-4). Nollavaihtoehdon rakentamisen aikaisille liikennevaikutuksille ei voitu osoittaa tienumeroa, koska nollavaihtoehdon sijainti ei ole tiedossa. Muodostuvaa liikennemäärää ei näin ollen voida myöskään verrata uuden jätealueen lähialueen tiestön liikennemääriin.

Taulukko 12-4. Nollavaihtoehdon rakentamisen aikainen liikenteen lisäys.

VE0	
Rakentaminen	
	Raskaan liikenteen lisääntyminen
Reitti jätealueelle	48 kpl/vrk

Rakennustöiden kesto riippuu alueen maaperästä ja rakennettavan kaatopaikan laajuudesta ja voi poiketa vaihtoehdosta VE2. Liikennevaikutukset riippuvat myös jätealueen sijainnista ja sinne johtavasta tiestöstä ja sen liikennemäärästä, kunnosta ja ominaisuuksista. Vaihtoehtoja vertailtaessa olennaista on, että uuden kaatopaikan rakentaminen toisaalle aiheuttaa likimain vastaavan liikennemäärän kuin nykyisen kaatopaikan laajennus maa-alueelle, vaikka vaikutukset sijoittuvat toisaalle.

12.5.2 VE1 – laajentaminen merelle

Toteutusvaihtoehdossa VE1 liikennettä muodostuu rakennusvaiheessa, kun alueelle tuodaan täyttöihin, penkereisiin ja tiivisterakenteisiin käytettäviä massoja. Merialueelle laajennus edellyttää huomattavia massamääriä ja rakennustyövaihe tulee siten kestävänsä arviolta jopa 10 vuotta. Vaihtoehdon VE1 liikennemäärät rakentamisen aikana on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 12-5). Vaihtoehtojen vertailun mahdollistamiseksi liikennemäärän laskennassa täyttöihin tarvittavat massat on oletettu tuotavan kokonaisuudessaan maanteitse. Mikäli täytössä voidaan käyttää lähialueelta saatavia ruoppausmassoja, jää rakennusajan tieliikenne arvioitua vähäisemmäksi.

Mikäli osa täyttömaista saadaan ruoppausmassoina, tuodaan ne alueelle meritse. Se ei kuitenkaan lisää merkittävästi liikennettä merialueella, koska täyttöihin soveltuvien ruoppausmassojen saatavuus rajoittaa niiden kuljetuksia. Nykyisin ruoppausmassoja tuodaan sataman laajennuksen täyttöihin ja jatkossa osa näistä massoista voitaisiin hyödyntää laajennusalueen VE1 täytöissä. Hankkeen ei arvi-

oida vaikuttavan Trullevin kalasatama - Yksipihlaja väylään eikä väylän liikennemääriin. Täyttömaista kilpailevien hankkeiden yhteisvaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 21 "Yhteisvaikutuksen muiden hankkeiden kanssa".

Taulukko 12-5. VE1:n rakentamisen aikainen liikenne sekä hankkeen aiheuttama lisäys (%) nykyisestä tasosta.

Tienumero ja reitti	VE1			
	Rakentaminen			
	Raskas liikenne kpl/vrk ja VE:n osuus (%)		Kokonaisliikenne kpl/vrk, VE:n osuus (%)	
Keskustan eteläpuoli (VT8-Laajalahdentien risteys)	1143 kpl/vrk	8 %	12620 kpl/vrk	0,8 %
Satamatie (Laajalahdentie-Pohjoisväylä)	683 kpl/vrk	14 %	6194 kpl/vrk	1,5 %
Satamatie (Pohjoisväylä-Tehdasalue)	584 kpl/vrk	16 %	2454 kpl/vrk	4 %

Rakennusvaiheessa raskaan liikenteen määrä tehdasalueelle johtavalla tiellä (Port Towerille johtava osuus Satamatiestä) kasvaa hankkeen vaikutuksesta 16 % nykyisestä tasosta. Kokkolan keskustan eteläpuolella Valtatie 8 (Eteläväylä) raskaan liikenteen määrä lisääntyy noin 14 % nykyisestä tasosta. Kokonaisliikennemäärän lisäys vastaavilla tieosuuksilla on 4 % ja 0,8 %, eli varsin vähäinen.

Lisääntyvä raskas liikenne kuormittaa tiestöä ja heikentää liikenteen sujuvuutta. Kokonaisliikennemäärässä lisäys on pieni erityisesti keskusta-alueella ja vaikutukset jäävät siellä pieniksi. Tehdasalueen tiellä vaikutukset näkyvät selvemmin.

12.5.3 VE2 – laajentaminen maalle

Toteutusvaihtoehdossa VE2 liikennettä muodostuu rakennusvaiheessa, kun maa-alueelle ulottuva laajennus edellyttää tiiviiden pohjarakenteiden rakentamista sekä reunapenkereitä. Mikäli eristys toteutetaan ponttiseinänä, on materiaaliterve ja liikennemäärä selvästi vähäisempi. Vaihtoehtojen 2a ja 2b liikennemäärät vuorokausitasolla rakentamisen aikana, kun alueelle tehdään tiiviit pohjarakenteet, on esitetty taulukossa (Taulukko 12-6). Rakennusvaihe on arvioitu kestävän 4-7 vuotta toteutuslaajuudesta riippuen. Näin ollen VE2a rakennusaikainen liikenteen kokonaisvaikutus jää lyhyemmästä työvaiheesta johtuen vähäisemmäksi kuin vaihtoehdossa VE2b, vaikka liikennemäärä on vuorokausitasolla sama.

Taulukko 12-6. VE2a ja b:n rakentamisen aikainen liikenne sekä hankkeen aiheuttama lisäys (%) nykyisestä tasosta (tiivis pohja).

Tienumero ja reitti	Rakentamisen aikainen raskas liikenne kpl/vrk ja VE2:n osuus (%)		Rakentamisen aikainen kokonaisliikenne kpl/vrk, VE2:n osuus (%)	
Keskustan eteläpuoli (VT8-Laajalahdentien risteys)	1096 kpl/vrk	4 %	12573 kpl/vrk	0,4 %
Satamatie (Laajalahdentie-Pohjoisväylä)	636 kpl/vrk	8 %	6147 kpl/vrk	0,8 %
Satamatie (Pohjoisväylä-Tehdasalue)	537 kpl/vrk	9 %	2407 kpl/vrk	2 %

Rakennusvaiheessa raskaan liikenteen määrä tehdasalueelle johtavalla tiellä (Port Towerille johtava osuus Satamatiestä) kasvaa hankkeen vaikutuksesta 9 %

nykyisestä tasosta. Kokkolan keskustan eteläpuolella Valtatie 8 (Eteläväylä) raskaan liikenteen määrä lisääntyy noin 4 % nykyisestä tasosta. Kokonaisliikennemäärän lisäys vastaavilla tieosuuksilla on 2 % ja 0,4 %, eli varsin vähäinen.

Lisääntyvä raskas liikenne kuormittaa tiestöä ja heikentää liikenteen sujuvuutta. Kokonaisliikennemäärässä lisäys on pieni erityisesti keskusta-alueella ja vaikutukset jäävät siellä pieniksi. Tehdasalueen tiellä vaikutukset näkyvät selvemmin, mutta ovat sielläkin vähäisiä.

12.5.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Nykyisen jätealueen korotus ei edellytä alueella tehtäviä rakennustöitä eikä vaikuta liikennemääriin alueen ulkopuolella.

12.6 Toiminnan aikaiset liikenteen vaikutukset

12.6.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Jätteen kuljettaminen toisaalle aiheuttaa vuorokaudessa noin 42 alueelta lähtevää vaarallista jätettä sisältävää rekkakuljetusta, mikä tarkoittaa 84 ajoa/vrk. Sijoituspaikka ei ole tiedossa, eikä siten kuljetusmatka tai -reitti kokonaisuudessaan. Tehdasalueelta lähdettäessä reitin on arvioitu kulkevan Hopeakivenlehden tietä ja edelleen Satamatietä, josta Valtatie 8:lle. Liikennemäärän muutokset vuorokausitasolla on laskettu näille tieosuuksille (Taulukko 12-7).

Taulukko 12-7. Nollavaihtoehdon käytön aikainen liikenne sekä hankkeen aiheuttama lisäys (%) nykyisestä tasosta

Tienumero ja reitti	Käytön aikainen raskas liikenne kpl/vrk ja VE0:n osuus (%)		Käytön aikainen kokonaisliikenne kpl/vrk, VE0:n osuus (%)	
Keskustan eteläpuoli (VT8-Laaialahdentien risteys)	1132 kpl/vrk	7 %	12533 kpl/vrk	0,7 %
Satamatie (Laaialahdentie-Pohjoisväylä)	672 kpl/vrk	13 %	6109 kpl/vrk	1,4 %
Satamatie (Pohjoisväylä-Tehdasalue)	573 kpl/vrk	15 %	2380 kpl/vrk	3,5 %

Käytön aikainen raskaan liikenteen määrä tehdasalueelle johtavalla tiellä (Port Towerille johtava osuus Satamatiestä) kasvaa hankkeen vaikutuksesta 15 % nykyisestä tasosta. Kokkolan keskustan eteläpuolella Valtatie 8 (Eteläväylä) raskaan liikenteen määrä lisääntyy noin 7 % nykyisestä tasosta. Kokonaisliikennemäärän lisäys vastaavilla tieosuuksilla on 3,5 % ja 0,7 %, eli varsin vähäinen.

Vaihtoehdossa VE0 kuljetusmäärä vuorokausitasolla on samaa luokkaa kuin laajennusvaihtoehdon VE1 rakennusaikaiset kuljetukset. Toiminta-aika on kuitenkin rakennusvaiheeseen verrattuna pidempi ja liikenteen kokonaisvaikutukset siten suuremmat.

Lisääntyvä raskas liikenne kuormittaa tiestöä ja heikentää liikenteen sujuvuutta. Kokonaisliikennemäärässä lisäys on pieni erityisesti keskusta-alueella ja vaikutukset jäävät siellä pieniksi. Tehdasalueen tiellä vaikutukset näkyvät selvemmin, mutta ovat sielläkin vähäisiä.

12.6.2 VE1, VE2 ja VE3 - laajentaminen merelle, maalle tai nykyisen alueen korotus

Hankevaihtoehtoista ei aiheudu tehdasalueen ulkopuolelle suuntautuvaa liikennettä jätealueen käytön aikana.

12.7 Liikennevaikutukset jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

12.7.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Toisaalle rakennettavan jätealueen sulkemisessa jätealueelle rakennetaan tiiviit pintakerrokset. Sulkemisen on arvioitu kestävän noin 4 vuotta. Sulkemisen aikainen liikennemäärien lisäys vaihtoehdossa VE0 on esitetty taulukossa (Taulukko 12-8).

Taulukko 12-8. VE0:n sulkemisen aikainen liikenteen lisäys.

	VE0
	Sulkeminen
	Raskaan liikenteen lisääntyminen
Reitti jätealueelle	38 kpl/vrk

Sulkemistöiden kesto riippuu jätealueen laajuudesta. Liikenteen lisääntymiselle ei voida osoittaa tienumeroa, koska nollavaihtoehdon sijainti ei ole tiedossa. Si- ten myös liikennemäärään lisääntymisestä aiheutuvaa vaikutusta on vaikea arvi- oida. Vaihtoehtojen vertailun osalta vaikutusten voidaan arvioida olevan vastaa- vat kuin laajennusvaihtoehtoissa.

12.7.2 VE1 – laajentaminen merelle

Sulkemisen aikana jätealueelle tehdään tiiviit pintakerrokset, joiden materiaali- kuljetuksista aiheutuu liikenteen lisäystä. Sulkemisen on arvioitu kestävän noin 4 vuotta. Sulkemisen aikainen liikennemäärien lisäys vaihtoehdossa VE1 on esitetty taulukossa (Taulukko 12-8).

Taulukko 12-9. VE1:n sulkemisen aikainen aikainen liikenne sekä hankkeen aiheuttama lisäys (%) nykyisestä tasosta.

Tienumero ja reitti	Sulkemisen aikainen raskas liikenne kpl/vrk ja VE1:n osuus (%)	Sulkemisen aikainen kokonaisliikenne kpl/vrk, VE1:n osuus (%)
Keskustan eteläpuoli (VT8-Laajalahdentien risteys)	1098 kpl/vrk 5 %	12575 kpl/vrk 0,4 %
Satamatie (Laajalahdentie-Pohjoisväylä)	638 kpl/vrk 8 %	6149 kpl/vrk 0,8 %
Satamatie (Pohjoisväylä-Tehdasalue)	539 kpl/vrk 9 %	2409 kpl/vrk 2 %

Sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä tehdasalueelle johtavalla tiellä (Port Towerille johtava osuus Satamatiestä) kasvaa hankkeen vaikutuksesta 9 % nykyi- sestä tasosta. Kokkolan keskustan eteläpuolella Valtatie 8 (Eteläväylä) raskaan lii-

kenteenmäärä lisääntyy noin 5 % nykyisestä tasosta. Kokonaisliikennemäärän lisäys vastaavilla tieosuuksilla on 2 % ja 0,4 %, eli varsin vähäinen.

Liikennevaikutus on vastaava kuin rakennusvaiheessa, mutta sen kesto on lyhyempi. Sulkemistöiden jälkeen suljetusta jätealueesta ei käytännössä aiheudu liikennevaikutuksia.

12.7.3 VE2 – laajentaminen maalle

Sulkemisen aikana jätealueelle tehdään tiiviit pintakerrokset. Sulkeminen on arvioitu kestävän molemmissa laajuuksissa (VE2a ja VE2b) 4 vuotta. Sulkemisen aikainen liikennemäärien lisäys vaihtoehdossa VE2a ja VE2b on esitetty taulukossa (Taulukko 12-10).

Taulukko 12-10. VE2:n sulkemisen aikainen liikenne sekä hankkeen aiheuttama lisäys (%) nykyisestä tasosta

Tienumero ja reitti	Sulkemisen aikainen raskas liikenne 2a/2b kpl/vrk ja VE2 a/b:n osuus (%)		Sulkemisen aikainen kokonaisliikenne 2a/2b kpl/vrk, VE2 a/b:n osuus (%)	
Keskustan eteläpuoli (VT8-Laajalahdentien risteys)	1086 / 1112 kpl/vrk	3 % / 6 %	12563 / 12589 kpl/vrk	0,3 % / 0,5 %
Satamatie (Laajalahdentie-Pohjoisväylä)	626 / 652 kpl/vrk	6 % / 10 %	6137 / 6163 kpl/vrk	0,6 % / 1,0 %
Satamatie (Pohjoisväylä-Tehdasalue)	527 / 553 kpl/vrk	7 % / 12 %	2397 / 2423 kpl/vrk	1,6 % / 2,6 %

Sulkemisvaiheessa raskaan liikenteen määrä tehdasalueelle johtavalla tiellä (Port Towerille johtava osuus Satamatiestä) kasvaa hankkeen vaikutuksesta 7 % (VE2a) tai 12 % (VE2b) nykyisestä tasosta. Kokkolan keskustan eteläpuolella Valtatie 8 (Eteläväylä) raskaan liikenteen määrä lisääntyy noin 3 % (VE2a) tai 6 % (VE2b) nykyisestä tasosta. Kokonaisliikennemäärän lisäys vastaavilla tieosuuksilla on 1,6 / 2,6 % ja 0,3 / 0,5 %, eli varsin vähäinen.

Liikennevaikutus on liikennemäärien osalta vastaava kuin rakennusvaiheessa. Vaihtoehdossa VE2a sulkemisvaihe myös kestää arviolta saman verran kuin alueen rakennusvaihe, mutta vaihtoehdossa VE2b sulkemisvaiheen kesto on lyhyempi. Sulkemistöiden jälkeen suljetusta jätealueesta ei käytännössä aiheudu liikennevaikutuksia.

12.7.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Hankevaihtoehdon VE3 sijoittuu nykyisen jätealueen kohdalle, sitä korottaen. Nykyinen jätealue tullaan sulkemaan ja sinne rakennetaan asianmukaiset peitto-kerrokset, vaikka jätealuetta ei laajennettaisi alueella. Nykyisen alueen sulkeminen toteutuu siten kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE0, VE1, VE2a, VE2b ja VE3) ja siihen tuodaan sulkemistöissä tarvittava määrä materiaaleja.

Vaihtoehdossa VE3 sulkemisvaihe nykyisellä alueella toteutuu ajallisesti noin 15 vuotta myöhemmin, mutta liikennemäärät ovat vastaavia kuin kaikissa muissakin toteutusvaihtoehdoissa nykyistä jätealuetta suljettaessa. Jotta vaihtoehtojen vertailu on mahdollista, ei VE3 vaihtoehdossa arvioida aiheutuvan nykytilanteesta poikkeavia liikennemääriä sulkemisvaiheessa.

12.8 Vaikutukset onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa

Varsinaisiin liikenne- ja kuljetustilanteisiin liittyvät onnettomuus- ja poikkeustilanteiden vaikutukset ovat kokonaisuuden kannalta verrattain pieniä. Liikennemäärän lisäys erityisesti hankevaihtoehdoissa VE1-VE3 on vähäinen ja ajoittuu rakentamis- ja sulkemisvaiheisiin. Rakennusvaiheessa liikenneonnettomuus voi johtaa rekan kaatumiseen tai henkilövahinkoihin. Vaihtoehdossa VE0 jätekuljetukset suuntautuu uudelle, tuntemattomalle reitille, eikä vaikutuksia liikenneturvallisuuteen voida arvioida. Vaihtoehdossa VE0 liikenneonnettomuuden merkitys voi olla suurempi, mikäli jätettä kuljettava rekka kaatuu ja jäte pääsee ympäristöön. Jättemäärä on näissä tilanteissa kuitenkin rajallinen ja vauriot voidaan siivota asianmukaisesti.

Jätealueen merkittävimmät onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteet liittyvät esimerkiksi vesienhallinnan häiriöihin, tiivisterakenteiden ja -ratkaisuiden pettämiseen, penkereiden sortumiseen tai poikkeuksellisissa sää- ja tuuliolosuhteissa melun ja pölyn leviämiseen normaaliolosuhteita laajemmalle. Näistä voi aiheutua välillisiä liikennevaikutuksia, kun alueelle tuodaan korjaus- ja puhdistustöissä tarvittavia materiaaleja ja maa-aineksia. Liikennemäärä voi hetkellisesti vastata rakennusaikaista liikennettä, mutta sen kesto on lyhyempi ja rajoittuu todennäköisesti viikkoihin.

Onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteiden liikennevaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä.

12.9 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Liikenneturvallisuutta parantavat nopeusrajoitusten noudattaminen ja ajonopeuksien asettaminen liikenneolosuhteiden mukaisiksi. Liikenteen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla liikenne ruuhka-aikoja välttäen päivä- ja ilta-aikoihin niin, että siitä on mahdollisimman vähän meluhaittaa ja haittaa liikenteen sujuvuudelle. Kuljetusurakoitsijoiden valvonnalla ja ohjeistuksella voidaan tehostaa liikennesääntöjen ja -merkkien noudattamista ja näin parantaa liikenneturvallisuutta ja -sujuvuutta. Lisäksi kuljetuksista ja kuljetusreiteistä voidaan tiedottaa paikallisesti.

Vaikutuksia tiestön kuntoon voidaan vähentää mm. seuraamalla teiden kuntoa, sekä korjaamalla raskaasta liikenteestä mahdollisesti aiheutuvat vauriot teille.

Vaarallisten aineiden kuljetuslainsäädännön tarkoitus on ehkäistä ja torjua vahinkoa ja vaaraa, jota vaarallisten aineiden kuljetus saattaa aiheuttaa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Tämän lisäksi riskejä voidaan yleisellä tasolla vähentää esimerkiksi kehittämällä kuljetusajoneuvojen teknisiä järjestelmiä ja renkaita, parantamalla liikennejärjestelyjä ja teiden geometriaa, kehittämällä kuljetusyri-tysten laatujärjestelmiä ja tehostamalla kuljettajien koulutusta (Räty & Länsivuori 2015). Nollavaihtoehdon kohdalla kuljetettaessa jätettä tulee kiinnittää erityistä huomioita liikenneturvallisuuteen liittymien ja mahdollisten asutuskeskittymien kohdalla.

13 MELU

13.1 Yhteenvedo

Rakentamisvaiheessa melua aiheutuu maarakennustöistä, työkoneiden liikkumisesta ja alueelle suuntautuvasta liikenteestä. Merelle laajentumisen vaihtoehdossa (VE1) työt ovat muita vaihtoehtoja laajamittaisempia vesirakentamistöitä, joista aiheutuu melua hieman enemmän ja pidemmän aikaa. Työssä mallinnettiin rakennustöiden aiheuttaman vedenalaisen melun leviämistä (VE1). Selvityksen perusteella meluvaikutukset läheisellä luonnonsuojelualueella ovat todennäköisesti samaa tasoa kuin Kokkolan satamaan liikennöivien rahtilaivojen aiheuttama vedenalainen melu. Vedenalainen melu saattaa potentiaalisesti aiheuttaa töiden aikana kaloissa ja vesinisäkkäissä käyttäytymismuutoksia ja melualueen välttämistä lähi-alueella, mutta mahdolliset vaikutukset ovat tilapäisiä. Ihmisten kannalta haitallisia meluvaikutuksia ei rakentamisvaiheesta ole arvioitu syntyvän. Myöskään vaihtoehdossa VE2 rakentamistöistä ei arvioida aiheutuvan haitallisia meluvaikutuksia, eikä vaihtoehto VE3 sisällä rakentamisvaihetta. Nollavaihtoehdossa VE0 meluvaikutusten merkittävyys riippuu tulevan jätealueen sijainnista ja asutuksen etäisyydestä, jos se rakennetaan täysin luonnontilaiselle alueelle, melun vaikutus voi olla kohtalainen.

Toimintavaiheen aikana maalle laajentuva jätealue (VE2) on laskennallisesti meluvaikutuksiltaan suurin, koska etäisyys lähimpään loma-asutukseen on muita vaihtoehtoja pienempi. Jätealueen toiminta saattaa melumallinnuksen mukaan aiheuttaa lähimmässä loma-asutuksessa lievää melutason nousua ja ajoittaista melun päiväohjearvon ylitystä. Jätealueen laajennus merelle (VE1) tai korotus (VE3) ei aiheuta toimintavaiheessa merkittäviä meluvaikutuksia asuinalueilla. Kaikissa kolmessa hankevaihtoehdossa melutaso saattaa lähimmän luonnonsuojelualueen länsireunalla ajoittain ylittää päiväajan meluohjearvon. Ylitys ei kuitenkaan koske koko luonnonsuojelualueita. Vastaavasti kuin rakennusvaiheessa, nollavaihtoehdossa VE0 toiminnan aikaisten meluvaikutusten merkittävyys riippuu tulevan jätealueen sijainnista ja asutuksen etäisyydestä.

Sulkemisvaiheen aikana maarakennustöiden meluvaikutukset ovat vähäisiä ja toiminnan päättymisen jälkeen melua ei aiheudu.

Jätealueen laajentamishankkeen meluvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena melko pieniksi. Meluhaittaa lähimmässä asutuksessa voidaan ehkäistä ja lieventää töiden ajoittamisella arkaikoihin sekä raskaan liikenteen kuljetusreittien valinnalla asuinalueiden ulkopuolelle.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-aikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE3)		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen - (VE2)		Vähäinen - (VE1, VE3)		Vähäinen - (kaikki)
	Kohtalainen -- (VE0, VE1)		Kohtalainen -- (VE0, VE2)		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri ---

13.2 Nykytila ja ympäristöluvan mukainen toiminta

Nykyisen jätealueen toiminnasta ei aiheudu koko teollisuusalueen toimintaan suhteutettuna merkittävää melua. Tällä hetkellä jäte pumpataan alueelle neste-mäisenä. Jätteen siirrossa tullaan siirtymään nykyisen ympäristöluvan puitteissa dumpperikuljetuksiin vuoden 2020 paikkeille. Siinä vaiheessa melua aiheuttavat työkonet ja liikenne raskailla ajoneuvoilla. Toiminnasta syntyvä melu on paikallista ja muistuttaa lähinnä liikennemelua. Jätettä tullaan ajamaan kaatopaikka-alueelle kahdella dumpperilla, noin 45 kuljetusta päivässä ja kuutena päivänä viikossa. Lisäksi kaivinkone toimii lastaus- ja purkualueella. Jätealueen toiminnasta aiheutuvaa melua ei voida erottaa muusta teollisuusalueen toimintojen melusta.

Kokkolan suurteollisuusalueen yritysten ympäristöluvuissa on useimmat alueen laitokset velvoitettu selvittämään laitosten aiheuttamaa ympäristömelua mit-

tauksin viiden vuoden välein ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla. Mittaukset on teetetty yhteistyössä alueen toimijoiden kanssa ja viimeisen mittaus suoritettiin tammikuussa ja kesä-heinäkuussa 2015. Mittauksista vastasi APL Systems Oy.

Alueella tehtiin mittaukset kahdessa kahden viikon jaksolla, joista toinen ajoittui kesä- ja toinen talviaikaan. Mittapisteistä yksi (MP1) sijoittui tehdasalueen pohjoisosaan Boliden Kokkola Oy:n tehtaan läheisyyteen. Mittauksessa on mukana jätealueen toiminnasta aiheutuva melu, joskaan sitä ei voida eritellä muusta toiminnasta aiheutuvasta melusta. (APL Systems, 2015)

Kokkola Oy:n sinkkitehtaan päiväajan keskiäänitason lupamääräysten mukainen 55 dB melualue rajoittuu suurelta osin tehdasalueelle, eikä mittauspisteessä MP1 havaittu lupamääräystä ylittävää melutasoa. Myös yöajan lupamääräys 50 dB (vuoden keskimelu) alitetaan mittapisteessä MP1 tehdasalueen rajalla. Kesäisin niin yö- kuin päiväaikainen melu on voimakkaampaa. Tehdasalueen toiminnasta ei mittausten mukaan aiheudu ohjearvot ylittävää ympäristömelua. (APL Systems, 2015)

Merialueella melua aiheutuu myös 13,0 metrin syväväylällä Kokkolan satamaan kulkevasta laivaliikenteestä.

13.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Meluvaikutuksia aiheutuu kaatopaikan rakentamis- ja sulkemisvaiheessa työkohteiden toiminnasta. Merelle laajentumisen vaihtoehdossa VE1 vesirakentamistyöt voivat aiheuttaa myös vedenalaista melua. Toimintavaiheessa aiheutuu melua jätteen siirrosta ja sijoittamisesta kaatopaikalle sekä nollavaihtoehdossa liikennemelua jätteiden kuljetuksessa uudelle kaatopaikka-alueelle. Jätealueen toimintavaiheen melu tulee muuttumaan joka tapauksessa vuoden 2020 paikkeille siirryttäessä nykyisen ympäristöluvan puitteissa dumpperikuljetuksiin. Laajennusalueiden toiminnassa muodostuva melu vastaa tasoltaan ympäristöluvan mukaista toimintaa, mutta sen vaikutukset voivat poiketa sijainnin ja korkeustason muuttuessa.

Toiminnasta aiheutuva melu ei ole luonteeltaan jatkuvaa, eikä teollisuusalueen kokonaistoiminta huomioiden merkittävää. Jätealueen toiminnan melua ei voida täysin erotella muun teollisuusalueen toiminnan aiheuttamasta melutasosta. Nykysijaintipaikalla laajennusalueen välittömässä läheisyydessä (alle 1 km) ei sijaitse asutusta tai muita häiriintyviä kohteita.

Hankkeen meluvaikutusten arvioimiseksi laadittiin melumallinnus YVA-ohjelmasta annetun lausunnon mukaisesti. Erillinen raportti melumallinnuksesta on YVA-selostuksen liitteenä 8. Mallinnuksella selvitettiin melun leviämistä ympäristöön laajennusalueen rakentamisvaiheessa VE1:ssä, jonka rakentamistyöt ovat selvästi suuremmat kuin muissa vaihtoehdoissa. Rakentamisvaiheen melumallinnus tehtiin VE1:lle myös vedenalaisen melun osalta, koska penkereen rakentaminen on laajamittaista vesirakentamistyötä. Muilta osin rakentamisvaiheen melua on arvioitu sanallisesti. Toimintavaiheessa melumallinnus tehtiin vaihtoehdoille VE1, VE2a, VE2b ja VE3. Nollavaihtoehdon osalta arviointi on tehty yleisellä tasolla.

Vedenalaisen melun leviäminen poikkeaa normaalista ilmassa leviävästä äänestä. Vedenalaisen melun leviämisen ympäristövaikutukset kohdistetaan yleensä yksinomaan vesinisäkkäisiin ja kaloihin, jotka voivat reagoida meluun esimerkiksi aluetta karttamalla. Suurimpia vedenalaisen melun lähteitä Itämerellä on laivaliikenne. Vaihtoehdon VE1 louhepenkereen rakentamisaikaisen melun mallinnustuloksia läheisimpien saarten edustalla ja luonnonsuojelualueen rajalla verrattiin nykyiseen melutasoon, joka esiintyy laivan ohittaessa alueen.

Toiminnan aikaisia melumallinnustuloksia on verrattu voimassa oleviin melutason ohjearvoihin ulkona (Taulukko 13-1). Lisäksi sisätiloille on asetettu omat melutason toimenpiderajat. Melumallinnuksen tarkastelupaikat valittiin läheisiltä loma-asuinalueilta Harrinniementiellä ja Rummelörintiellä sekä läheiseltä luonnonsuojelualueelta.

Taulukko 13-1. Melutason ohjearvot ulkona (VNp 993/92)

Alue	Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (LAeq) enintään	
	Päivällä klo 07-22	Yöllä klo 22-07
Asumisalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ¹⁾²⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A) ³⁾
Poikkeukset		
1)	Uusilla alueilla melutason yöarvo on 45 dB(A)	
2)	Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja	
3)	Yöarvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä	
4)	Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja	

Aivan jätealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta tai muita melusta häiriintyviä kohteita. Lähimmät lomarakennukset ovat tehtaan omistuksessa.

Vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutus alueen todelliseen äänitasoon suurenee etäisyyden kasvaessa melulähteeseen. Samalla laskennan epävarmuus kasvaa. Lisäksi epävarmuuteen vaikuttavat arviot melupäästötasosta ja melulähteiden sijainneista. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on noin ± 3 dB kilometrin etäisyydelle, mutta melumallinnuksessa on melulähteenä käytetty suurinta mahdollisesti toteutuvaa melutasoa, jolloin epävarmuuden ylempi raja on todennäköisesti esitettyä pienempi.

13.4 Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

13.4.1 VE0, VE2 ja VE3

Vaihtoehdossa VE0 (uusi jätealue toisaalle) sekä VE2 (laajennus maalle) rakentamisvaihe koostuu maarakennustöistä, joista voi aiheutua liikenteen ja työkoneiden melua lähialueille. Töistä aiheutuvan melun ei arvioida olevan lähiympäristössä kovin merkittävää, mutta vaihtoehdossa VE2 lyhenevän välimatkan vuoksi työvaiheen melu tuo kuitenkin oman lisäyksensä nykyisen teollisuusalueen kokonaismelutasoon lähimmässä asutuksessa. Vaihtoehdossa VE2a rakentamisvaihe kestää arviolta 4 vuotta ja vaihtoehdossa VE2b 6 vuotta (liite 2). Rakentamistyöt keskittyvät todennäköisesti päiväaikaan ja arkipäiviin.

Nollavaihtoehdossa meluvaikutusten merkittävyys riippuu uuden jätealueen lähiympäristöstä. Todennäköisesti sijainti voidaan valita siten, että asutusta tai muita häiriintyviä kohteita ei ole lähistöllä.

Vaihtoehto VE3 ei sisällä melua aiheuttavia rakennustöitä.

13.4.2 VE1 – laajentaminen merelle

Vaihtoehdossa VE1 rakentamistyöt ovat laajamittaisempia kuin muissa vaihtoehdoissa ja rakentamisvaihe voi kestää 10 vuotta (liite 2). Merkittävin melu aiheutuu alkuvaiheessa reunapenkereen rakentamisesta louhetta kipattaessa. Siitä aiheutuu melua ympäristöön sekä veden alle. Veden päällä melu voi kulkeutua veden pinnasta heijastuessaan kauemmas kuin maan päällä. Rakentamistöiden melua voi kantautua Hopeakivenlahden toiselle puolelle Harrinniemeen sekä joissakin olosuhteissa myös Kaustarinlahden toiselle puolelle Trullevinniemen rannalle. Rannikkoalueella aallokko sekä tuuli lisäävät merkittävästi taustamelun tasoa ja voivat peittää muun melun. Rakentamisajan meluvaikutukset arvioidaan tämän vuoksi melko vähäisiksi. Hankealueen länsipuolella Öjan saaristoon melua ei arvioida kantautuvan välissä sijaitsevan pommisaaren penkereiden ja sataman takia.

Töistä aiheutuva vedenalaisen melun kasvu olisi mallinnuksen perusteella suurinta Rummerö-Harrbådan luonnonsuojelualueen rajalla, missä laskennallisesti melutaso voi hetkellisesti louheen kippauksen aikana nousta 5 dB nykytilaan nähden (liite 8). Tulokset ovat vedenalaisen melun osalta kuitenkin vielä sen verran alhaisia, että niiden ei katsota aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia. Kalojen ja vedessä elävien nisäkkäiden osalta rakentamisalueen läheisyydessä saatetaan havaita melun välttämistä sekä muuta vastaavaa käyttäytymismuutosta rakennustöiden aikana. Fysikaalista vaaraa vesinisäkkäille ei aiheudu. Lähisaarten kohdalla penkereen rakentaminen ei kasvata melutasoa nykytilasta kuin enintään +3 dB. Syvemmän 13,0 metrin laivaväylän läheisyydessä melutaso jää rahtilaivojen aiheuttamaa tasoa pienemmäksi.

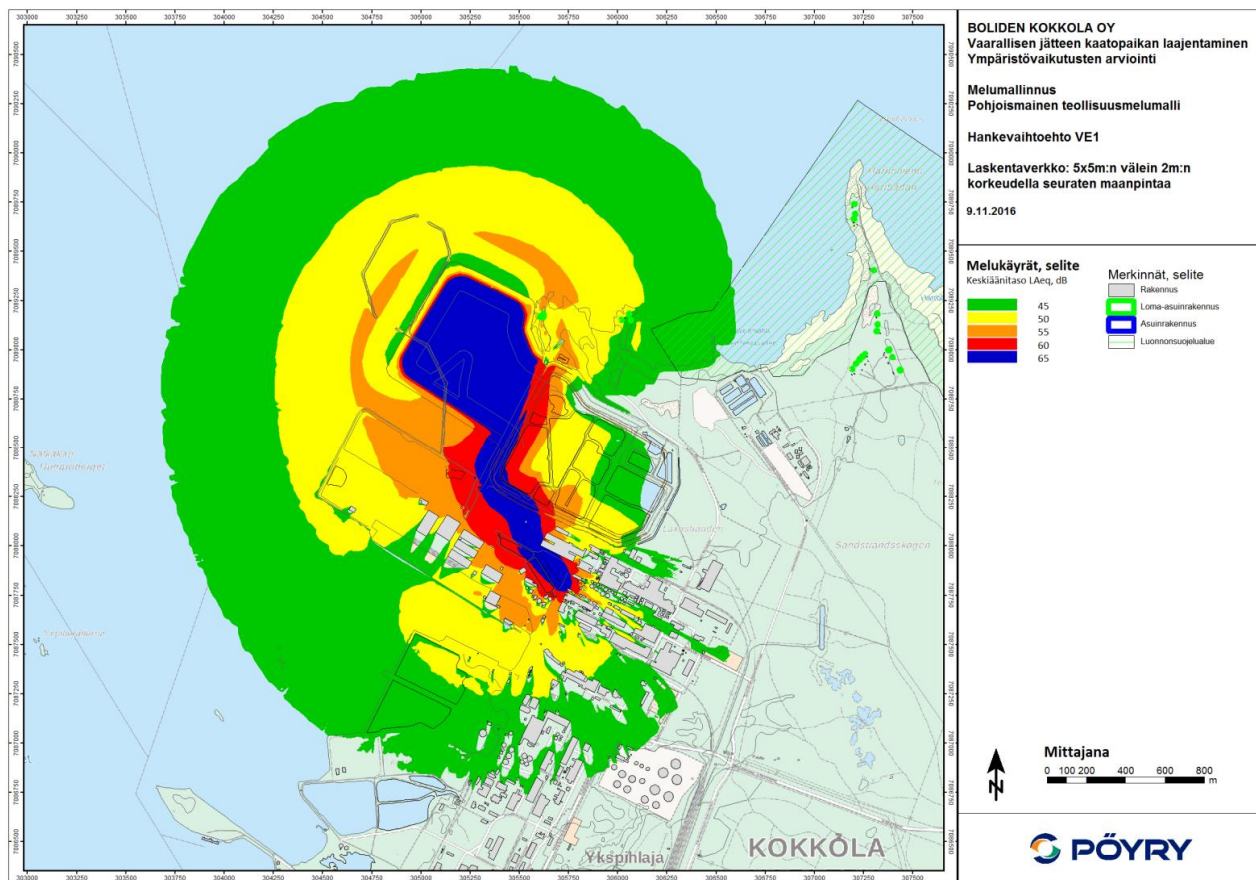
13.5 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

13.5.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Uuden jätealueen sijaintia ei ole tiedossa, joten meluvaikutuksia uuden alueen toiminnasta ei voida arvioida. Muodostuva melu vastaa vaihtoehtoa VE2, mutta meluvaikutusten suuruus riippuu alueen sijainnista ja lähiympäristöstä. Jätealueen sijainti on todennäköisesti valittavissa siten, että alueen läheisyydessä ei ole asutusta tai muita häiriintyviä kohteita. Jätteen kuljettaminen tehtaalta uudelle jätealueelle aiheuttaa liikenteen melua. Liikennereitit eivät ole tiedossa, mutta tässä vaiheessa raskaan liikenteen on arvioitu lisääntyvän tehdasalueen lähialueella 1–2 % nykytasosta (Taulukko 12-7). Liikenteestä aiheutuva melun lisäys ei tämän perusteella ole kovin merkittävä tällä alueella. Uudella sijaintialueella meluvaikutuksia ei tarkemman tiedon puuttuessa voida arvioida.

13.5.2 VE1 – laajentaminen merelle

Melumallinnuksen tulosten perusteella laajennusalueen käytön aikana melutason ohjearvot eivät ylitä lähimmissä altistuvissa kohteissa ulkona vaihtoehdossa VE1. Luonnonsuojelualueen länsireunalla laskennallinen melutaso on päiväohjearvoa korkeampi. Melun leviämislaskennan mukaan 45 dB:n vyöhyke kattaa kuitenkin vain luonnonsuojelualueen läntisen kulman, joka sijaitsee Kokkolan jätevedenpuhdistamon edustalla (Kuva 13-1).

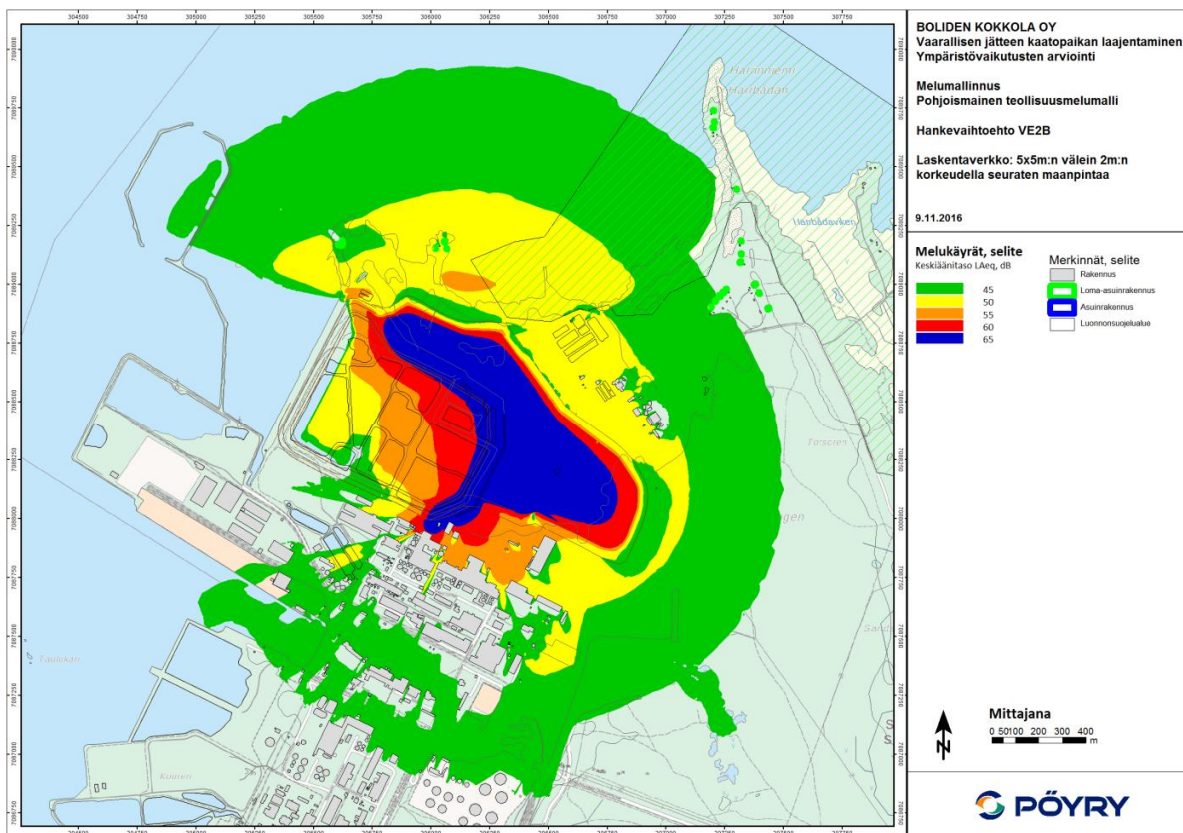
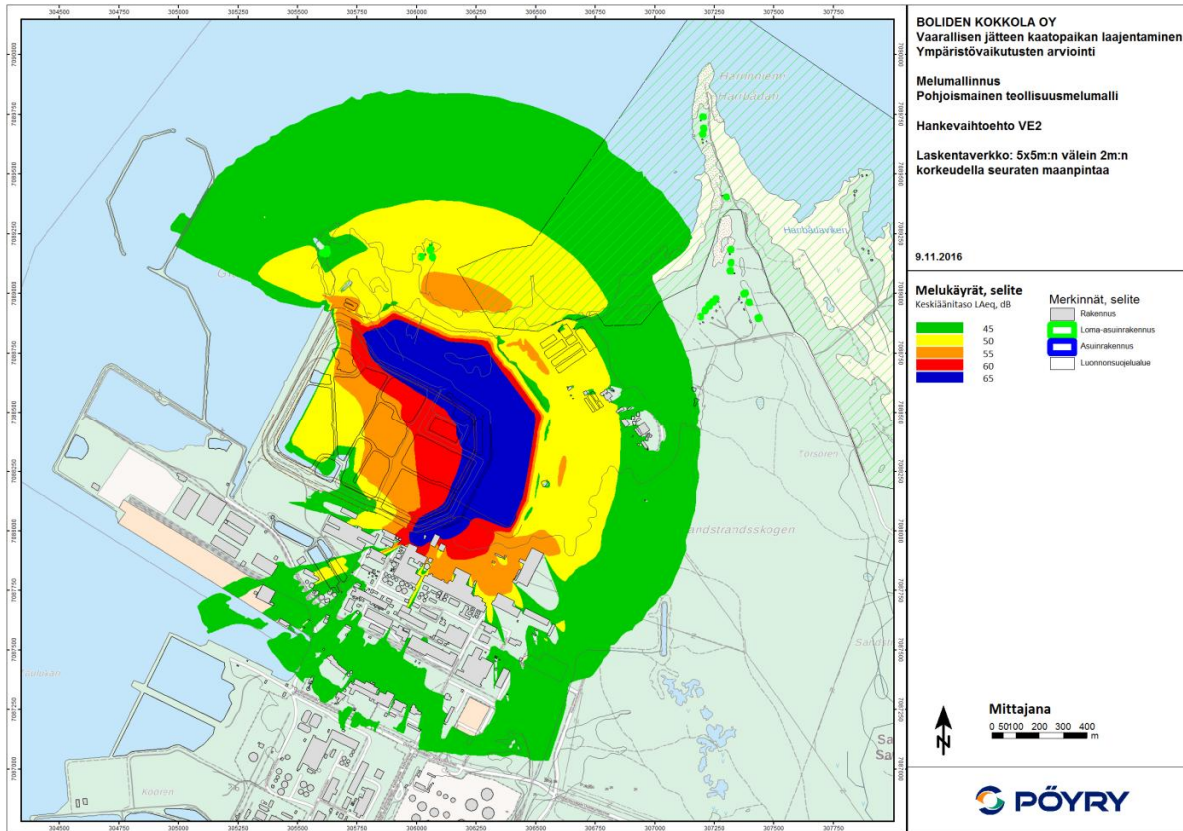


Kuva 13-1. Hankevaihtoehto VE1, aiheutuva melutaso toimintavaiheessa

13.5.3 VE2 – laajentaminen maalle

Vaihtoehdossa VE2a melumallinnuksen perusteella melutason ohjearvot eivät ylity lähimmissä altistuvissa kohteissa (Harrinniementien, Rummelörintien lomarakennukset). Luonnonsuojelualueen länsiosissa laskennallinen melutaso voi ylittää päiväohjearvon (Kuva 13-2).

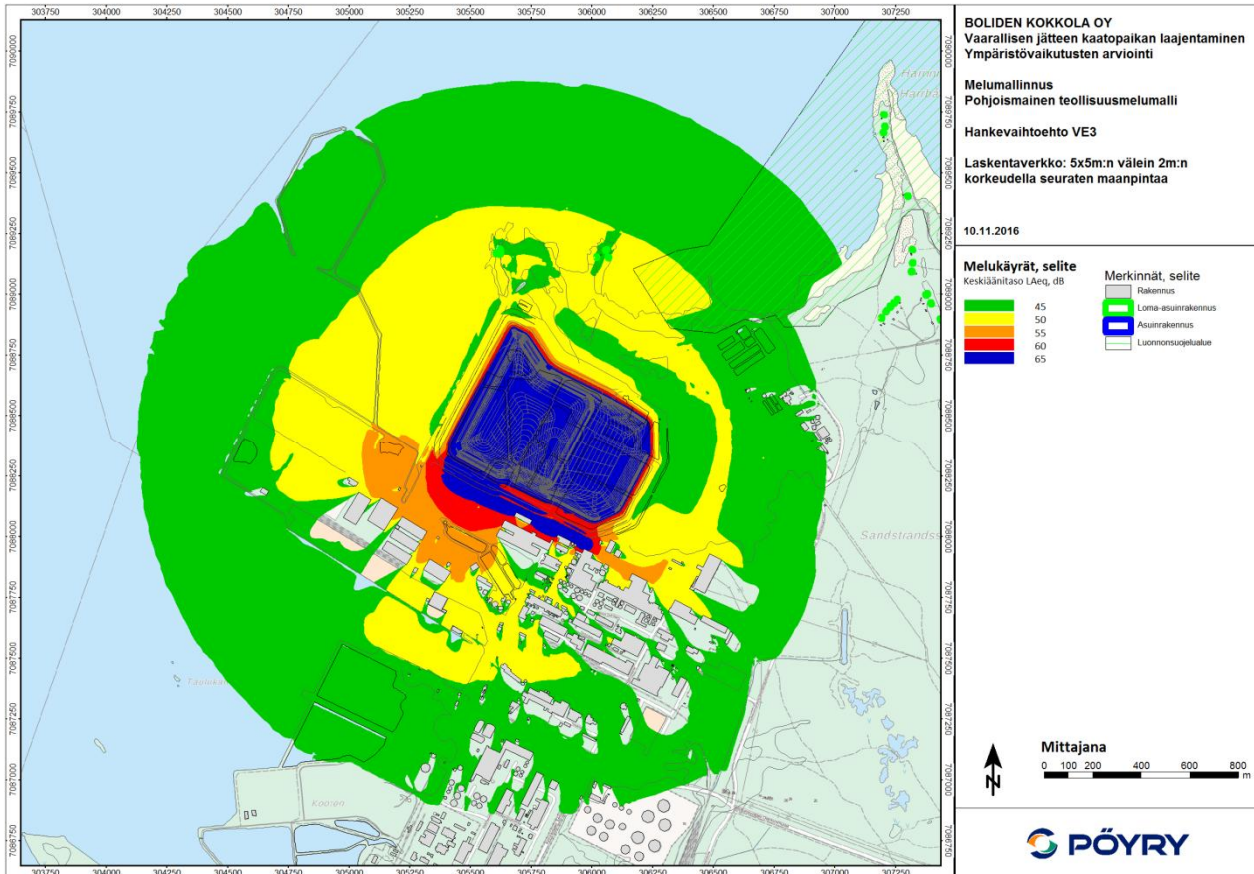
Vaihtoehdossa VE2b jätealue laajentuu hieman lähemmäksi asuinalueita, ja lähimmässä loma-asuinkohteessa Harrinniementiellä melutason päiväohjearvot voivat ylittyä. Alueen kaikki lomarakennukset ovat kuitenkin mallin epävarmuusrajojen sisällä, mikä voi tarkoittaa ohjearvon ajoittaista ylittymistä tai sitä ettei ohjearvoa ylitetä kuin poikkeusolosuhteissa. Luonnonsuojelualueen länsiosassa meluohjearvo voi ylittyä hieman laajemmin kuin vaihtoehdossa VE2a (Kuva 13-2).



Kuva 13-2. Hankevaihtoehto VE2a (yläkuva) ja VE2b (alakuva), aiheutuva melutaso toimintavaiheessa.

13.5.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Vaihtoehdossa VE3 melumallinnuksen perusteella melutason ohjearvot eivät ylitä lähimmissä altistuvissa kohteissa (Harrinniementien tai Rummelörintien lomarakennukset). Luonnonsuojelualueen länsiosassa laskennallinen melutaso voi ylittää päiväohjearvon (Kuva 13-3). Meluvaikutukset ovat lievästi pienemmät kuin vaihtoehdossa VE2.



Kuva 13-3. Hankevaihtoehto VE3, aiheutuva melutaso toimintavaiheessa

13.6 Meluvaikutukset jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Jätealueen sulkemistoimenpiteet ovat tavanomaista maarakennustyötä, ja tämän vaiheen meluvaikutukset ovat vastaavanlaiset kuin rakentamisvaiheessa. Vedenlaista melua ei sulkemistöiden aikana kuitenkaan muodostu. Melun ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa ympäristössä. Sulkemisen jälkeen melua ei aiheudu.

13.7 Meluvaikutukset onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa

Onnettomuus-, poikkeus- tai häiriötilanteissa melua saattaa aiheutua lähinnä tarvittavien työkonien toiminnasta. Tapauksesta riippuen melu voi olla vastaavatasoista kuin rakentamisen tai toimintavaiheen aikana.

13.8 Melusta aiheutuvien haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisvaiheen meluhaittoja voidaan ehkäistä ja lieventää muun muassa pyrkimällä keskittämään työt päiväaikaan sekä arkipäiviin mahdollisuuksien mukaan. Työnaikaisesta raskaasta liikenteestä (esim. maanajo) lähiasutukseen aiheutuvaa meluhaittaa voidaan vähentää myös suunnittelemalla ajoreitit suuressa määrin siten, että vältetään kulkua hiljaisten asuinalueiden läpi.

Meluntorjunta on jätealueen käyttövaiheen koneille tehtävä kalustovalinnan yhteydessä, jolloin sen mahdolliset suojaukset ja koteloinnit on hyvä selvittää. Lisäksi jätealueen täyttögeometriaa voidaan joissakin tapauksissa optimoida melun suhteen, mikäli melun katsotaan aiheuttavan ongelmia esim. ohjearvoylitysten johdosta. Meluntarkkailua aktiivisimman ja altistuvia kohteita lähinnä olevan täyttövaiheen aikana voidaan tehdä mittauksilla esim. edellä kuvatuissa altistuvissa kohteissa ulko- ja sisätiloissa. Vedenalaiselle äänelle ei tässä vaiheessa katsota olevan merkittäviä tarkkailuperusteita, mikäli penkereen täyttämisen ei käytetä äänekkäämpiä työvaiheita (räjäytykset, paalutus).

14 VAIKUTUKSET MAISEMAAN

14.1 Yhteenveto

Hankkeen vaikutukset maisemaan syntyvät ennen kaikkea jätetäytön näkymisestä maisemassa. Kun täytön korkeus on yli 40 metriä, sen näkyvyys maisemassa kasvaa. Tämä vaikuttaa erityisesti niihin suuntiin, jossa maisema on muuten luonnontilaista tai pienipiirteistä asutustaajamaa (Itä/etelä). Merelle ja länsipuolelle alueen maisema on jo nyt teollisuusvaltaista, mikä lisää maiseman sietokykyä muutoksiin ja muutosten maisemallinen merkitys on pienempi. Merkittävimmät maisemavaikutukset ovat vaihtoehdossa VE3, joka nousee korkeimmalla ja toisaalta VE1, joka laajentuessaan merelle päin, näkyy alueille, mihin nykyinen kaatopaikka ei näy. Vaihtoehdossa VE0 jätetäytön vaikutukset maisemaan voivat olla merkittäviä, mikäli uuden alueen maisemakuvassa ei ole teollista toimintaa tai vastaavaa laajamittaista ihmistointaintaa.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-ajana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sukemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE3)		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen - (VE0, VE2)		Vähäinen - (VE0, VE2)		Vähäinen - (VE1, VE2)
	Kohtalainen -- (VE1)		Kohtalainen -- (VE1, VE3)		Kohtalainen -- (VE1)
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri --- (VE3)

14.2 Nykytila

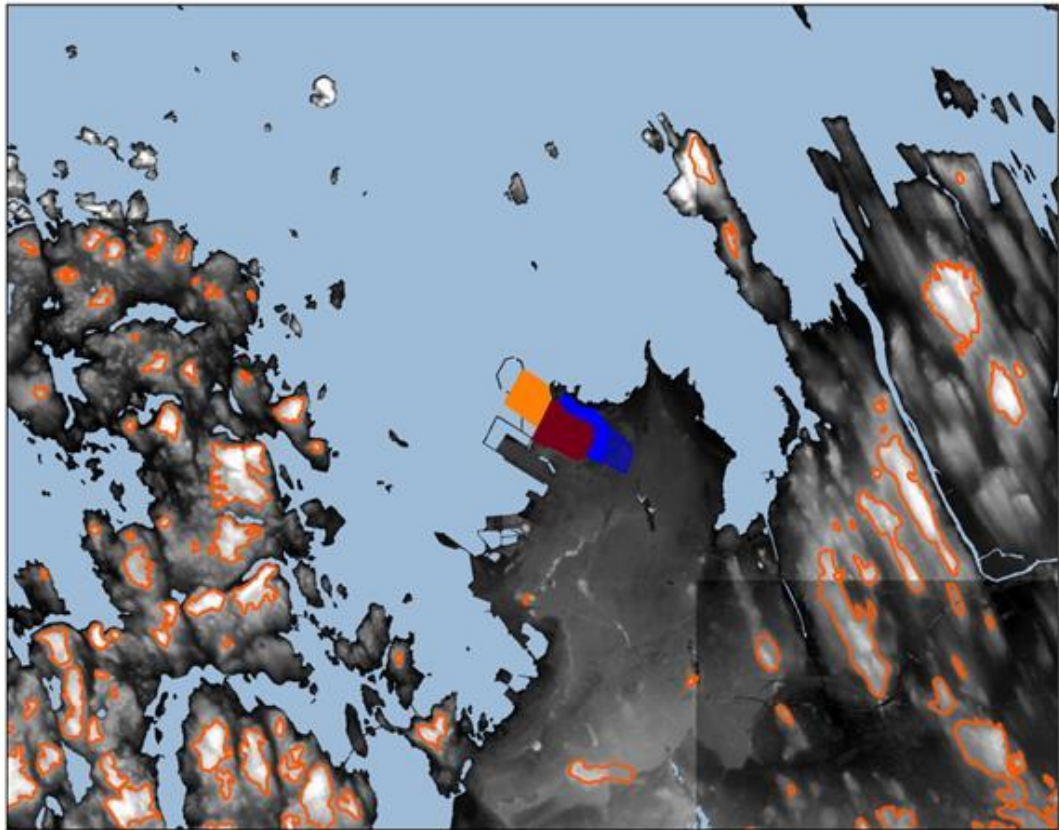
Kokkolan seutu kuuluu Pohjanmaan maisemamaakuntaan. Hankealuetta ympäröivä lähimaisema on maankohoamisen leimaamaa rannikkovyöhykettä. Alueen rantaviivaa muuttuu jatkuvasti maankohoamisen seurauksena ja maisema on voimakkaasti meren vuosituhansien kuluessa muovaama. Alue on tasaista hiekkangasmaastoa, maanpinnan ollessa vain noin +1...+2 m merenpinnan yläpuolella. Alueen valtapuu on mänty.

Hankealueen pohjoispuoli on maisemallisesti luonnontilaista. Alueella on Rummelö-Harrbådan Natura-alue, luonnontilaisine rantaniittyineen. Harrinniemi ja sen jatkeena oleva mereen jatkuva hiekasta ja sorasta koostuva harju ovat myös maisemallisesti merkittäviä. Eteläpuoliselle alueelle luo leimansa Ykspihlajan laaja teollisuusalue. Alueen etelä- ja itäpuoli on asukkaiden virkistyskäytössä. Virkistyskäyttöä on kuvattu tarkemmin kohdassa Elinkeinot ja virkistyskäyttö.

Rummelön-Elban alueen laidunnetun rantaniitty on luokiteltu ”ylikunnallisesti arvokkaaksi” maisemakohteeksi. Hoidon piirissä olevaa laidunnettua rantaniittyä on Harrbådan ja Elban välisellä alueella noin 35 ha (Sigma konsultit 2001).

Maasto ei kauempanakaan hankealueesta kohoa juuri 10 metriä merenpintaa korkeammalle (Kuva 14-1). Korkeimmat lähialueen huiput ovat hieman yli 20 metriä. Alueen itäpuolella maisema on voimakkaasti suuntautunutta. Länsipuolella maisemaa leimaavat saaret, joille erityisesti kalliovaltaisuus luo rikkonaisen ja saaristolle tyypillisen ilmeen. Pohjoispuolella aukeaa Perämeren selkä. Esteetöntä näkymää rikkoo vain muutama luoto. Kaakossa ja etelässä sijaitsee teollisuus ja taajama-alueita. Myös lähialueen maanviljelysala on keskittynyt etelä- ja osin kaakkoispuoliselle alueelle.

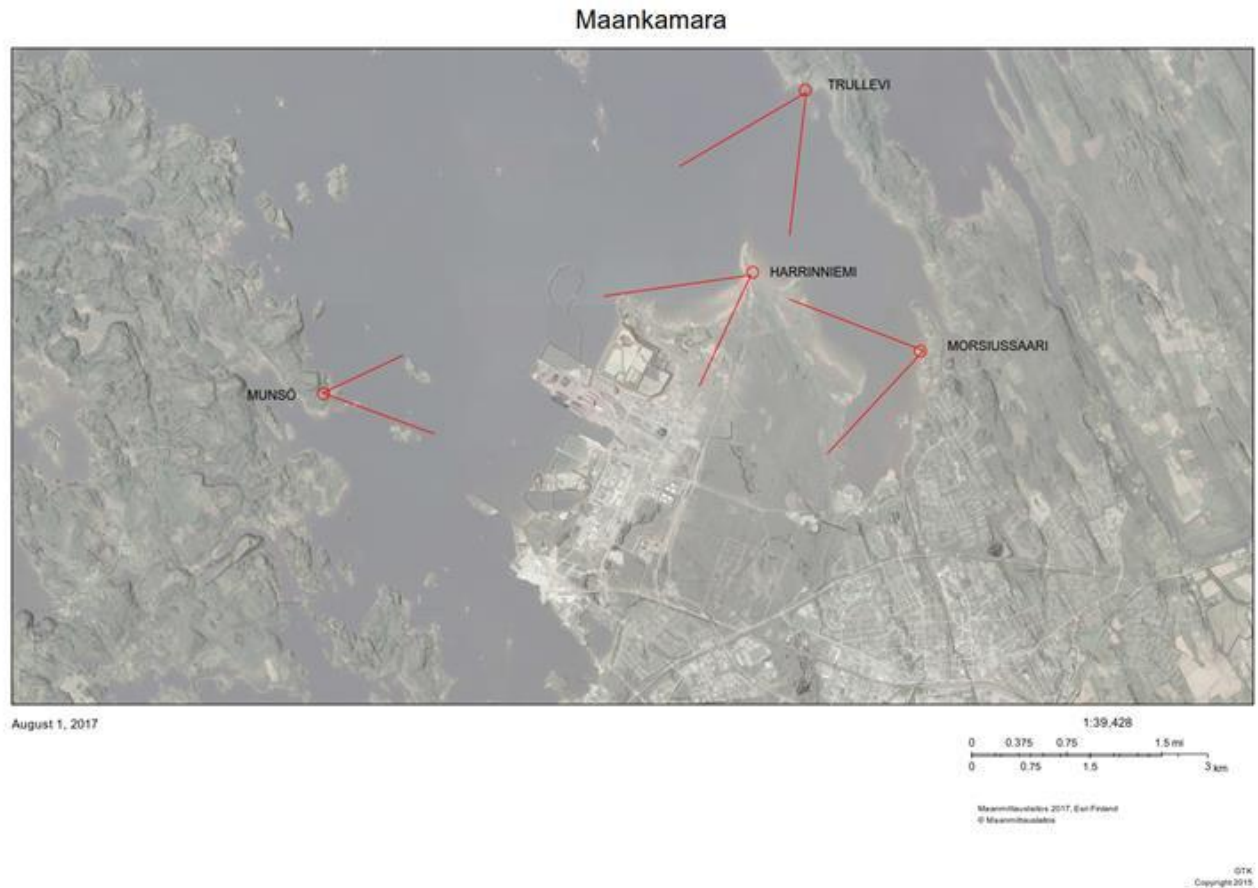
Hankealueella on tälläkin hetkellä jätteen läjitystä, joka kohoo 5-27 metriä meren pinnan yläpuolelle. Alueen maisemassa teollinen toiminta on laajaa ja pysyvää.



Kuva 14-1. Alueen lähimaiseman pinnanmuodot. Oranssilla 10 m korkeuskäyrä. (Kuva sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 08/2017 aineistoa).

14.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksista maisemaan tehtiin tarkastelu, jossa kaatopaikka rakenteiden näkyvyys ja sopeutuminen ympäröivään maisemaan on havainnollistettu ja kuvailtu. Vaikutukset maisemaan arvioitiin kartta-, kuvasovite ja ilmakuvarakasteluna hankevaihtoehtojen alustavien suunnitelmien perusteella. Jokaisesta vaihtoehdosta laadittiin kuvasovite merkityksellisimmiksi todetuista katselusuunnista (Kuva 14-2) jätealueen maisemallisen näkyvyyden havainnollistamiseksi. Merkityksellisiksi suunniksi valikoitiin katselukohdat, mihin jätealue näkyy selkeimmin täydessä laajuudessaan. Mantereen suunnalla puusto rajoittaa näkyvyyttä. Maisematarkastelu laadittiin asiantuntija työnä maisema-arkkitehdin toimesta.



Kuva 14-2. Kuvasuunnat (pohjakuva Maankamara, GTK 8/2017).

14.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan ovat lyhytaikaisia ja muuttuvia. Vaihtoehdossa VE0 maisemavaikutuksia ei rakentamisvaiheessa tällä hankealueella ole. Jätealueen vaihtoehtoinen toteutuspaikka ei ole tiedossa, jolloin sen osalta ei voida arvioida rakentamisen maisemavaikutuksia. Ne voivat olla merkittäviä, mikäli kaatopaikka sijoitetaan alueelle, jossa ei ole teollista toimintaa.

Näkyvin vaikutus syntyy VE1 tapauksessa, kun meren päälle rakennettava jätealue perustetaan. Rakentaminen näkyy maisemassa, mutta toisaalta sen todelliset vaikutukset jäävät kohtuullisen pienialaisiksi. Myös vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b, jossa osa alueen puustosta joudutaan poistamaan jätealueen perustamisen alta, syntyy rakentamisvaiheessa lähialueella maisemavaikutuksia. Tämä puuston harventaminen vähentää näkösuojaa erityisesti koillisen, idän ja myös kaakon suuntiin. Puuston harventaminen vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttöön. Kuitenkin vasta käytön aikainen jätetäytön kohoaminen ympäröivää maantasa merkittävästi korkeammaksi aiheuttaa pysyviä vaikutuksia maisemaan.

Vaihtoehdossa VE3 rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia ei ole.

14.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset maisemaan

14.5.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Uuden jätealueen maisemavaikutuksia muualle sijoitettuna ei voida arvioida, koska sijoituspaikka ei ole tiedossa. Maisemalliset vaikutukset voivat kuitenkin olla merkittäviä, mikäli kaatopaikka sijoitetaan alueelle, jossa ei ole muuta teollista toimintaa.

Maisematila hankealueella muuttuu jatkuvasti nykyisen jäteläjäityksen sallimissa reunaehdoissa. Nykyistä jätealuetta tullaan korottamaan siten, että sen korkeus merenpinnasta on korkeintaan + 40 metriä. Tämä korotus on 13–35 metriä korkeampi, kuin alueen nykytaso. Tällä tulee olemaan vaikutus jätealueen näkyvyyteen maisematilassa nykyistä näkymäaluetta laajemmalle.

Maastonmuotojen tasaisuudesta ja ympäröivästä puustosta johtuen maantereen puolelta, maanpinnan tasalta, ei jätealueelle muodostu juuri pitkiä näkymälinjoja. Jätealue tulee sen täyttyessä näkymään nykyistä paremmin korkeampiin taloihin Kokkolan taajamassa sekä erityisesti niille ranta- ja merialueille, joilta on suora näkymä jätealueeseen.

Läjitys muuttaa maisemaa erityisesti Trullevin länsirannalla ja Harrinniemessä (Kuva 14-3). Erityisesti Öjan (Munsön) suunnasta maisema on jo nyt teollisuustoiminnan leimaamaa (Kuva 14-4), joten lisätätön maisemallinen merkitys on pieni.



Kuva 14-3. Maisema Harrinniemestä nykytilassa sekä tilanteessa, kun täyttö on noin +40 m merenpinnasta koko laajuudessaan. (Kuvat Pöyry Finland Oy)



Kuva 14-4. Teollisuustoiminnan leimaamaa maisemaa Munsön suunnasta (Kuva Pöyry Finland Oy).

14.5.2 VE1 – laajentaminen merelle

Laajentaminen meren puolelle ei nosta läjityksen korkeutta maisemassa VE0 vaihtoehtoa enempää. Alue kuitenkin työntyy pidemmälle merelle, mikä aiheuttaa uuden maisemaelementin ja -häiriön erityisesti sivusuunnassa Trullevin länsirannalla ja Harrinniemessä (Kuva 14-5). Öjan (Munsön) itärannalla uusi elementti ”hukkuu” olemassa olevaan sataman maisemaan eikä aiheuta merkittäviä maisemaa heikentäviä vaikutuksia.



Kuva 14-5. Maisema Trullevista nykytilassa (yllä), sekä vaihtoehdon VE1 tilanteessa, jossa täyttö on saavuttanut noin + 40 metriä merenpinnasta korkeuden koko laajuudessaan. (Kuvat Pöyry Finland Oy)

14.5.3 VE2 – laajentaminen maalle

Laajentaminen maalle ei nosta läjityksen korkeutta maisemassa VE0 vaihtoehtoa enempää. Jätealueen laajennus kytkeytyy myös maisemallisesti kiinteämmin olemassa olevaan jätetäyttöön. Sekä vaihtoehdossa VE2a että VE2b täytön alta poistettava puusto muuttaa erityisesti lähimaisemaa heikentäen mm. nykyisen virkistyskäytössä olevan alueen maisematilaa. Vaihtoehdossa VE2a vaikutukset näkyvät erityisesti Trullelin ja Harrinniemen suuntaan (Kuva 14-6). Laajemmassa vaihtoehdossa VE2b on vaarana, että rakentamisen myötä harveneva puusto Kokkolan kaupunkitaajaman suuntaan vähentää näkösuojaa ja jätetäyttö näkyy mm. Sannanrantaan, Halkokariin ja Morsiussaareen esteettömämmin. Todennäköisesti kuitenkin puusto riittää edelleen tarjoamaan riittävän näkösuojan.



Kuva 14-6. Maisema Harrinniemestä nykytilassa (yllä), sekä vaihtoehdon 2a tilanteessa (keskellä) ja vaihtoehdon 2b tilanteessa (alla), jossa täyttö on saavuttanut noin + 40 m korkeuden koko laajuudessaan. (Kuvat Pöyry Finland Oy)

14.5.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Nykyisen jätealueen korotus nostaa jätealueen lopputilanteessa arviolta +60 metriä merenpinnan yläpuolelle, mikä lisää jätealueen näkyvyyttä kaikkiin suuntiin. Korotus on arviolta 20 metriä korkeampi, kuin nykyisen jätealueen maksimi ja merkittävästi ympäröivää maisemaa korkeampi. Korkeusero on keskimäärin yli 50 metriä vallitsevaan maanpinnan tasoon. Näin merkittävä korkeusero aiheuttaa merkittävän muutoksen maisematilaan ja jäteläjätyksestä tulee laajaa maisematilaa hallitseva elementti erityisesti meren suunnasta ja lähimaiseman ranta- ja virkistysalueille (Harrinniemi, Trullevi). Lopullisessa korkeudessaan täyttö tulee myös näkymään selkeästi Kokkolan keskustan suuntaan, Morsiussaareen (Kuva 14-7) ja Halkokariin.



Kuva 14-7. Maisema Morsiussaaresta nykytilassa (yllä), sekä vaihtoehdon 3 tilanteessa, jossa täyttö on saavuttanut noin + 60 m korkeuden koko laajuudessaan. (Kuvat Pöyry Finland Oy)

14.6 Vaikutukset maisemaan jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Käytön aikana saavutetaan kaatopaikanlaajuuden ja korkeuden osalta maisemallisesti sulkemisvaihetta ja sen jälkeistä aikaa vastaava tilanne. Toiminnan aikais-

ten vaikutusten yhteydessä edellä kuvatut maisemavaikutukset ovat pysyviä ja alue tulee näkymään maisemassa vuosisatoja toiminnan ja sulkemisen jälkeen.

14.7 Vaikutukset maisemaan onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa

Mahdolliset vaikutukset onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa ovat todennäköisesti lyhytaikaisia kaikissa vaihtoehdoissa. Puuston mahdollisella tuhoutumisella alueen itä- ja eteläpuolella on merkittävä vaikutus jätealueen näkyvyyteen maisemassa.

14.8 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Puustoa jätetäytön ja asutuksen välillä tulisi pyrkiä säästämään mahdollisimman paljon niin rakennusvaiheessa, kuin käytön aikanakin. Maaston muotojen tasaisuudesta johtuen kasvillisuudella on merkittävä suojaava vaikutus. Pitkällä aikavälillä maisemallisia vaikutuksia voidaan myös lieventää puuston istutuksilla.

Erityistä huomiota tulisi pyrkiä kiinnittämään siihen, että rakennusvaiheessa tehtävät tukimuurit, pengerrykset ja näkyviin jäävät louhepatjat olisivat visuaalisesti laadukkaita ja aikaa kestäviä. Näitä elementtejä voi myös hyödyntää lisäämällä esimerkiksi valotaidetta tai muuta maisemallista lisäarvoa, jolloin potentiaalisesta maisemahäiriöstä tulee kiinnostava elementti (Kuva 14-8).



Kuva 14-8. Hanasaaren voimalaitos, valotaideteos. (Helen Oy, 2017)

15 VAIKUTUKSET KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

15.1 Yhteenveto

Kulttuurihistoriallisiin arvioihin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat jo hankkeen rakennusvaiheessa. Hankealueella ja sen läheisyydessä ei maa-alueella ole kulttuurihistoriallisia arvokohteita, kuten rakennusperintöä tai muinaisjäännöksiä, joihin hankkeella voisi olla vaikutusta. Vaihtoehdot VE2 ja VE3 eivät siten aiheuta vaikutuksia kulttuuriympäristöön. Merialueen arkeologisista arvoista ei sen sijaan ole tietoa, jolloin täytyy varautua siihen, että merelle laajennus (VE1) saattaa vaikuttaa kulttuuriympäristöön. Vaihtoehtoon VE0 liittyy vastaava epävarmuus, kuin vaihtoehtoon VE1. Alueella saattaa olla muinaisjäännöksiä, jotka tulee selvittää.

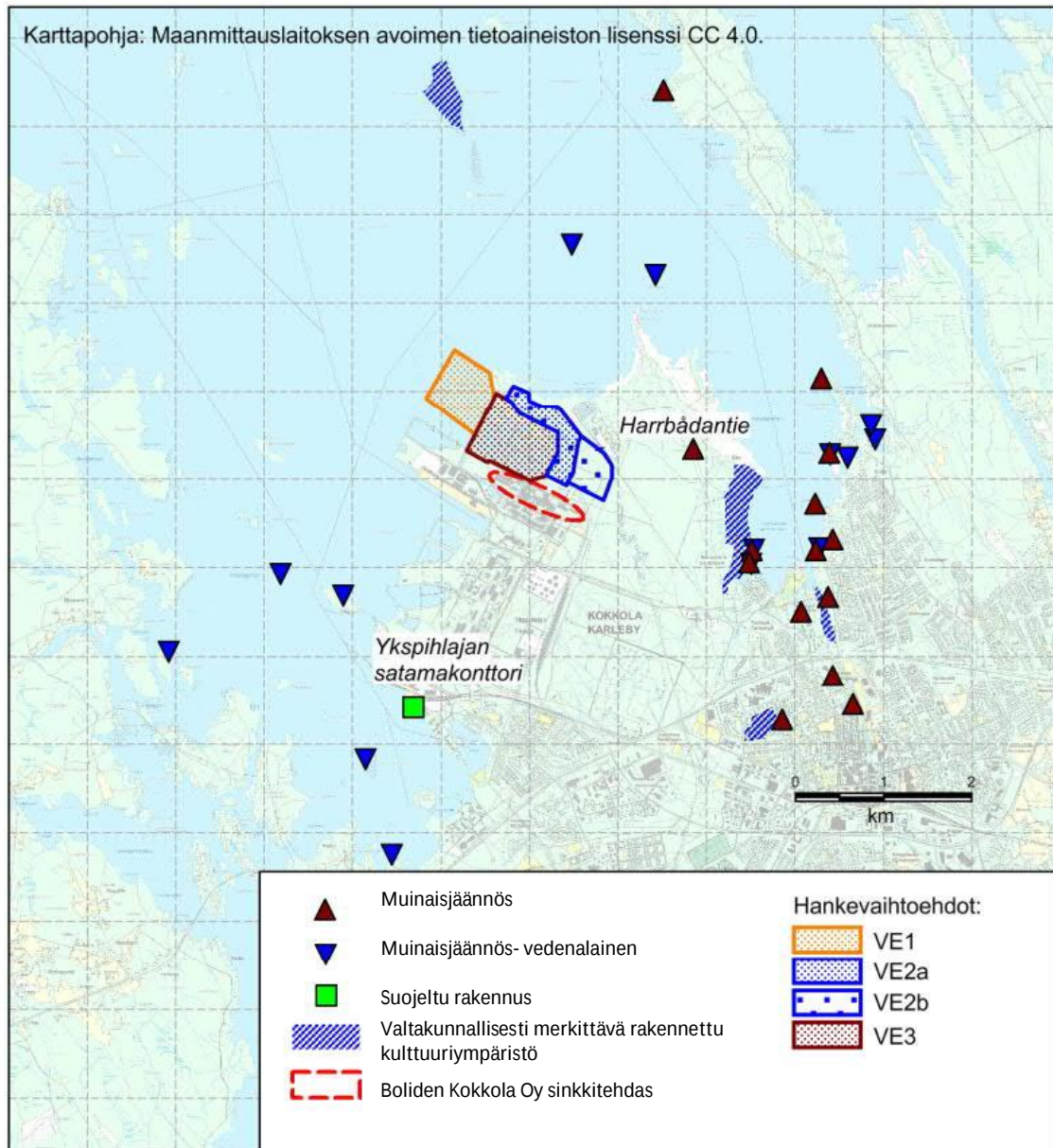
Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-ajana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkeumisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE2, VE3)		Ei vaikutusta (kaikki)		Ei vaikutusta (kaikki)
	Vähäinen -		Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen -- (VE0, VE1)		Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri ---

15.2 Nykytila

Kokkolassa on merellinen historia ja kauppaa on käyty meriteitse ainakin jo 1500-luvulla. Ensimmäinen satama on ollut kaupungin keskustassa torin läheisyydessä, jonka jälkeen satama on sijoittunut Halkokarin edustalle suojaamaan lahteen (vanha satama). 1700-luvulla talvisatama on jo toiminut Ykspihlajassa, mihin satamatoiminnot keskitettiin kokonaisuudessaan 1800-luvun lopulla. Satama sijoittui Ykspihlajaan, nykyisen teollisuusalueen eteläosan, mistä väylä kulki pohjoiseen, nykyisen teollisuusalueen editse. Hankealueella ei ole ollut väylää eikä satamatoimintoja. (Kokkolan satama, 2015)

Hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä ei tunneta kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita (Kuva 15-1). Hankevaihtoehto VE1 kuitenkin sijoittuu merialueelle, sataman edustalle. Museoviraston mukaan kirjallisten lähteiden, historiallisten karttojen tai muun tällä hetkellä olemassa olevan tiedon perusteella ei ole mahdollista arvioida onko Kokkolassa toteutettavilla vesirakennushankkeilla vaikutusta vedenalaiseseen kulttuuriperintöön, mikä koskee myös tätä hanketta ja sen sijaintipaikkaa. Hankealueelta ei ole tiedossa vedenalaisia kulttuuriperintökohteita, mutta toisaalta aluetta ei ole myöskään tutkittu niiden selvittämiseksi.

Kesällä 2016 (Ottomarino, 2016) alueelle on tehty viistokaikuluotaus vesialueen syvyyden ja pohjanmuotojen selvittämiseksi. Käytetty menetelmä ei ole riittävän tarkka yksittäisten pienten kohteiden tunnistamiseksi eikä työtä myöskään tehty kulttuurihistoriallisten arvojen kartoittamiseksi. Luotauksessa ei kuitenkaan nähty viitteitä ainakaan isommista poikkeavista havainnoista hankealueella.



Kuva 15-1. Kulttuurihistorialliset kohteet (www.oiva.fi).

Ykspihlajan sataman lounais- ja eteläpuolelta tunnetaan kolme vedenalaista muinaisjäänöskohdetta (Yxpilagloppet, Svanen ja Frimodigsgrundet). Kokkolan vesiltä on löydetty myös vanhoja ankkureita. Tunnetut vedenalaiskohteet viittaavat siihen, että Kokkolan edustalta voi löytyä myös muita kohteita. (*Museoviraston lausunto YVA-ohjelmasta*)

Sannanrannan huvila-alue noin 1,5 km hankealueelta itään on luokiteltu valtakunnallisesti merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi (RKY). Se on Kokkolan vanhin yhtenäinen huvila-asutusalue, joka muodostui 1860-luvulla. Alueen rakennukset ovat Vanhansataman yleiskaavalla suojeltuja.

Lähistöllä ei ole rakennussuojelulain nojalla suojeltuja kohteita. Lähin suojeltu rakennus on Ykspihlajan satamakonttori noin 3 km hankealueelta etelään teollisuusalueen toisella puolella.

Muinaismuistolain nojalla suojeltu historiallinen muinaisjäänös Harrbådantie on 1 km hankealueelta koilliseen Harrbådantien varressa metsässä. Muinaisjäänöksen muodostaa neljä kivistä ja maa-aineksesta rakennettua 1850-luvun jälkeistä Krimin sodan aikaista puolustusrakennelmaa. Vallit ovat noin 1–2 m korkuisia ja noin 20–50 m pitkiä. Lähiseudulla ei ole muita luokiteltuja muinaisjäänöksiä. (Itäpalo, 2007)

15.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Kulttuurihistoriaan kohdistuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevien muinaisjäänösinventointien sekä Museoviraston hankkeen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon perusteella.

Arvioon liittyy merkittävää epävarmuutta merelle suuntautuvan laajennuksen (VE1) osalta. Merialueen muinaisjäänöksiä ei ole selvitetty vedenalaisinventoinneilla ja toisaalta alueen merellisen historian johdosta rannikolla voi olla muinaisjäänöksiä. Vastaava epävarmuus liittyy vaihtoehdon VE0 arvioon. Koska vaihtoehtoista sijoituspaikkaa ei ole tiedossa, ei ole myöskään tietoa onko alueella muinaisjäänöksiä.

15.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset kulttuurihistoriaan

15.4.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Rakennettaessa uusi jätealue toisaalle, on alueen kulttuurihistorialliset arvot selvitettävä olemassa olevan tiedon tai uusien inventointien avulla. Muinaisjäänösten esiintyminen vaihtoehdon VE0 alueella on mahdollista, mutta ei varmaa.

15.4.2 VE1 – laajentaminen merelle

Merialueelle suuntautuvan laajennuksen kohdalla ei ole toteutettu arkeologista vedenalaisinventointia, joten hankealueen arkeologisista arvoista ei ole tietoa. Merellisen historian johdosta muinaisjäänösten esiintyminen on mahdollista, mutta mitään varmuutta niistä ei ole. Tarkemman tiedon puuttuessa on oletettava, että laajennusvaihtoehdolla VE1 voi olla vaikutusta vedenalaiseen kulttuuri-perintöön.

Mikäli vaihtoehdon VE1 osalta edetään tarkempaan suunnitteluun ja toteutukseen, tullaan tekemään arkeologinen vedenalaisinventointi hankealueella ja sen läheisyydessä heti suunnittelun alkuvaiheessa.

15.4.3 VE2 ja VE 3 – laajentaminen maalle ja nykyisen jätealueen korotus

Maa-alueella ei hankealueen läheisyydessä ole kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita, joten kulttuurihistoriaan ei kohdistu vaikutuksia laajennettaessa maalle tai korotettaessa nykyistä jätealuetta.

15.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset kulttuurihistoriaan

Kulttuurihistoriaan kohdistuvat mahdolliset vaikutukset aiheutuvat jo rakennusvaiheessa, eikä toimintavaiheessa millään vaihtoehdolla ole vaikutuksia alueen kulttuurihistoriallisiin arvoihin.

15.6 Vaikutukset kulttuurihistoriaan jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Kulttuurihistoriaan kohdistuvat mahdolliset vaikutukset aiheutuvat jo rakennusvaiheessa, eikä sulkemistöillä tai suljetulla jätealueelle ole vaikutuksia alueen kulttuurihistoriallisiin arvoihin.

15.7 Vaikutukset kulttuurihistoriaan onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa

Laajennusalueen lähistöllä ei maa-alueella ole kulttuurihistoriallisia arvokohteita, mihin onnettomuus- tai poikkeustilanteet, joita jätealueella voisi tapahtua, ulottuisivat. Esimerkiksi penkeren sortuminen rajoittuu jätealueen välittömään läheisyyteen, missä ei ole muinaisjäännöksiä, jotka voisivat peittyä. Jäte sijoitetaan alueelle kiinteänä, mikä rajoittaa leviämistä onnettomuustilanteessa.

Alueen ja sen lähistön mahdollisista vedenalaista muinaisjäännöksistä ei ole tietoa. Mikäli jätealue sortuu meren suuntaan, on mahdollista, että merenalaisia muinaisjäännöksiä peittyisi, mikäli niitä on hankealueen läheisyydessä. Alueen muinaisjäännökset tullaan kuitenkin kartoittamaan ja tarvittaessa inventoimaan ennen rakennustöitä, jolloin onnettomuus- ja poikkeustilanteet eivät aiheuta vaikutuksia mahdollisiin vedenalaisiin muinaisjäännöksiin.

15.8 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Laajennusvaihtoehdon VE1 alueella mahdollisesti oleviin muinaisjäännöksiin ja kulttuuriperintökohteisiin kohdistuvat vaikutukset tullaan estämään toteuttamalla alueella arkeologinen vedenalaisinventointi, mikäli VE1 valitaan toteutukseen. Inventointi toteutetaan suunnittelun alkuvaiheessa, jolloin mahdolliset löydökset voidaan huomioida ja vaikutukset välttää.

16 VAIKUTUKSET KAAVOITUKSEEN JA MAANKÄYTTÖÖN

16.1 Yhteenvedo

Kaavoitukseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset eivät ole eriteltävissä rakennus-, toiminta- tai toiminnan jälkeiseen vaiheeseen. Kaavoituksen maankäyttöä ohjaava vaikutus ulottuu sellaisenaan hankkeen koko elinkaarelle ja muuttuu jo rakennusvaiheessa. Toisaalta vaikutukset kaavoitukseen aiheutuvat jo ennen rakennusvaihetta.

Vaihtoehto VE1 sijoittuu yleiskaavassa vesialueelle eikä ulotu asemakaavoitetulle alueelle. Toisaalta se ei ole merkittävästi ristiriidassa minkään voimassa olevan kaavan kanssa, eikä estä niiden toteutumista. Mikäli VE1 valitaan toteutukseen, on alueelle laadittava teollisuusjätteen sijoittamisen mahdollistava asemakaava merialueelle, mikä asettaa kaavoitukselle haasteita. Vaihtoehdosta VE1 aiheutuvien toiminnan vaikutusten ei sinällään arvioida estävä kaavoituksen muutosta.

Vaihtoehdot VE2a ja VE2b ovat kaikilla kaavatasoilla suurelta osin teollisuustoiminnoiksi kaavoitetulla alueella. Asemakaavassa niiden pohjoisosa sijoittuu kuitenkin suojaviheralueeksi kaavoitetulle osa-alueelle. Lisäksi ne ovat pieneltä osin asemakaavassa yhdyskuntateknistä huoltoa ja jätteidenkäsittelyä palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueella sekä tuulivoiman vaiheyleiskaavassa tuulivoimatuotantoon osoitetulla alueella. Vaihtoehdon VE2 toteutus edellyttää muutoksia yleis- ja asemakaavoissa. Tuulivoima vaiheyleiskaavan mukaisten toimintojen ja jätealueen yhteensovittaminen on mahdollista. Mahdollisuus muuttaa asemakaavan erityisviheralueen merkintää vaarantamatta Natura-alueen suojeluperusteena olevia luontoarvoja edellyttää kuitenkin yksityiskohtaisempaa tarkastelua. Suojavyöhyke kapenisi ollen ¼ nykyisestä, mikä saattaa olla riittävä luontoarvojen kannalta. Suojavyöhykkeen lisäksi voidaan käyttää myös muita menetelmiä Natura-alueen olosuhteiden turvaamiseksi.

Hankevaihtoehto VE3 on kaikkien kaavatasoinen mukainen ja sijoittuu alueelle, jolle voidaan sijoittaa teollisuus jätettä. Sen toteuttaminen ei edellytä muutoksia kaavoitukseen.

Vaihtoehdon VE0 vaikutuksia kaavoitukseen ja maankäyttöön ei voida arvioida, koska vaihtoehtoista sijoituspaikkaa ei ole tiedossa. Sen toteuttaminen edellyttäisi mahdollisesti kaavoituksen muutostarpeita kaikilla kaavatasoilla.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-ajana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE3)		Ei vaikutusta (kaikki)		Ei vaikutusta (kaikki)
	Vähäinen -		Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen -- (VE0, VE2)		Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri --- (VE3)		Suuri ---		Suuri ---

16.2 Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen ohjausjärjestelmä

16.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen alueidenkäytössä ja sen suunnittelussa. Tavoitteet viedään käytäntöön ensisijaisesti maakuntakaavoituksessa. Muita toteuttamisväyliä ovat mm. maakuntasuunnitelma, maakuntaohjelma sekä yleis- ja asemakaavoitus.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulivat voimaan 1.6.2001 ja niiden tarkistus 1.3.2009. Keskeisimpiä näistä tavoitteista ovat kestävä kehitys ja hyvä elinympäristö. Tarkistuksen pääteemana on ollut ilmastonmuutoksen haasteisiin

vastaaminen. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on jaettu kuuteen asiakokonaisuuteen:

1. Toimiva aluerakenne
2. Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
3. Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
4. Toimivat yhteysverkot ja energiahuolto
5. Helsingin seudun erityiskysymykset
6. Luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on:

- varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa
- auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys
- toimia kaavoituksen ennakko-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäytön kysymyksissä ja edistää ennakko-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä
- edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä
- luoda alueidenkäytöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle.

16.2.2 Keski-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2030 ja maakuntaohjelma 2014 – 2017

Keski-Pohjanmaan liitto linjaa maakuntasuunnitelmassa ja -ohjelmassa maakunnan visiota ja kehittämistoimenpiteitä seuraavalle neljälle vuodelle. Keski-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa ensimmäisenä keskeisenä kehittämistavoitteena on:

"Kilpailukyvyyn kehittyminen on avainasia koko Suomen tulevaisuudelle. Tämä edellyttää sitä, että teollisuuden osuuden kansantuotteesta on oltava korkealla ja viennin osuutta on kyettävä kasvattamaan. Keski-Pohjanmaan maakunnan elinkeino- ja työelämä on voimakkaasti vienti-orientoitunutta. Viennin kannalta keskeisiä toimialoja maakunnassa ovat erityisesti kemianteollisuus, metallien jalostus, kulkuneuvojen valmistus sekä maa- ja metsätalous. Keski-Pohjanmaan runsas yrityskanta yhdessä kansainvälisyysosaamisen kanssa antaa erinomaiset mahdollisuudet viennin lisäämiselle."

Tavoitteellisessa aluerakenteessa Ykspihlajan alue on säilytetty teollisuudelle varattuna ja satamatoimintojen kehittämisalueena.

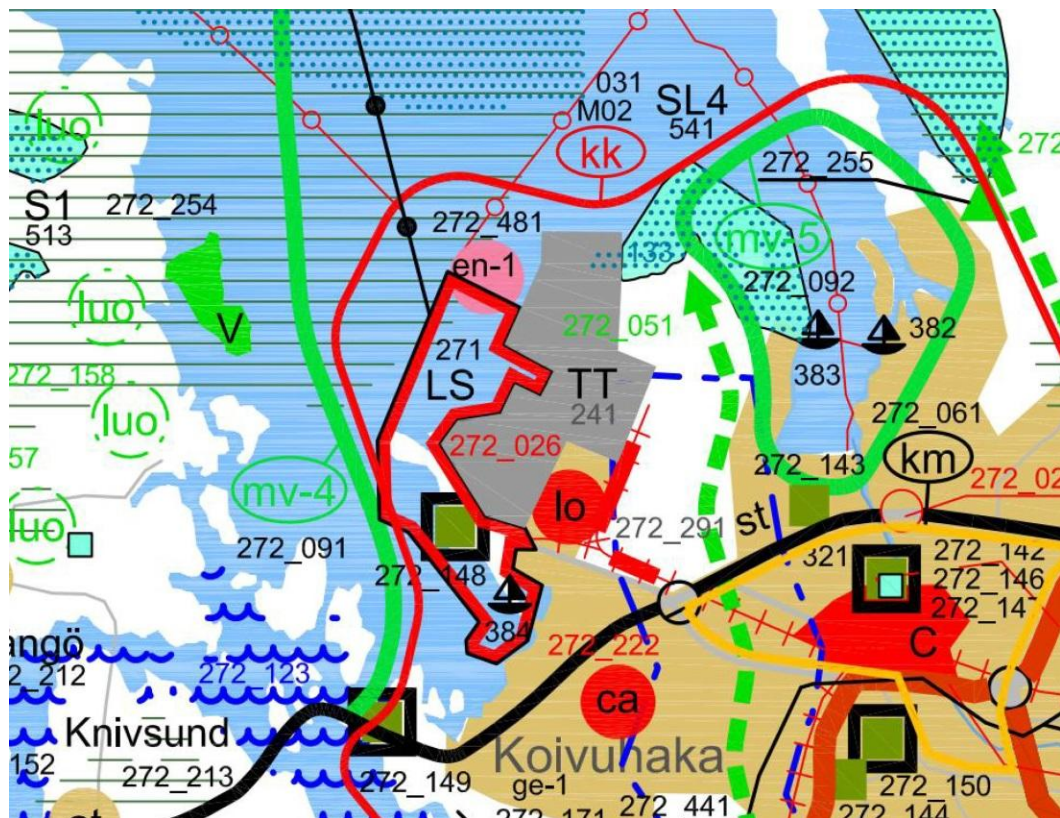
"Keski-Pohjanmaan ja Kokkolan kannalta suurteollisuuden asema on merkittävä. Suorien työpaikkojen merkityksen lisäksi teollisuusalue luo ympärilleen ja teollisuusalueen sisällekin monipuolista palveluliiketoimintaa. Toimivaa infrastruktuuria on ylläpidettävä ja sen toimivuutta on edelleen

vahvistettava. Teollisuusalueelle etsitään synnytettäväksi tai käynnistettäväksi uutta liiketoimintaa aktiivisesti ja yhteistyötä lisätään Keski-Pohjanmaan muiden kehittäjäorganisaatioiden kanssa. Alueen vetovoimaa ja tunnettuutta vahvistetaan. Myös TKI -yhteistyötä lisätään uuden liiketoiminnan synnyttämiseksi.”

Jätealueen laajennus mahdollistaa Boliden Kokkola Oy:n sinkin tuotannon jatkamisen ja tukee siten Keski-Pohjanmaan liiton linjaa.

16.2.3 Maakuntakaava

Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma alueiden käytöstä. Hankealueella on voimassa Ympäristöministeriön 24.10.2003 vahvistama Keski-Pohjanmaan liiton maakuntakaava (Kuva 16-1.), jossa alue on merkitty kaavamerkinnällä TT (ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alue). Osa laajennusalueesta (VE2b) sijoittuu maakuntakaavassa alueelle, jossa ei ole kaavamerkintää. Alueen edustalle merialueelle on osoitettu en-1 -alue (energiahuollon alue – varattu tuulivoimaloita varten) ja alueen lounaispuolelle LS-alue (satama-alue). Viereinen suojelualue on merkitty Natura 2000-alueeksi ja lintuvesien suojeluohjelman mukaiseksi suojelualueeksi.

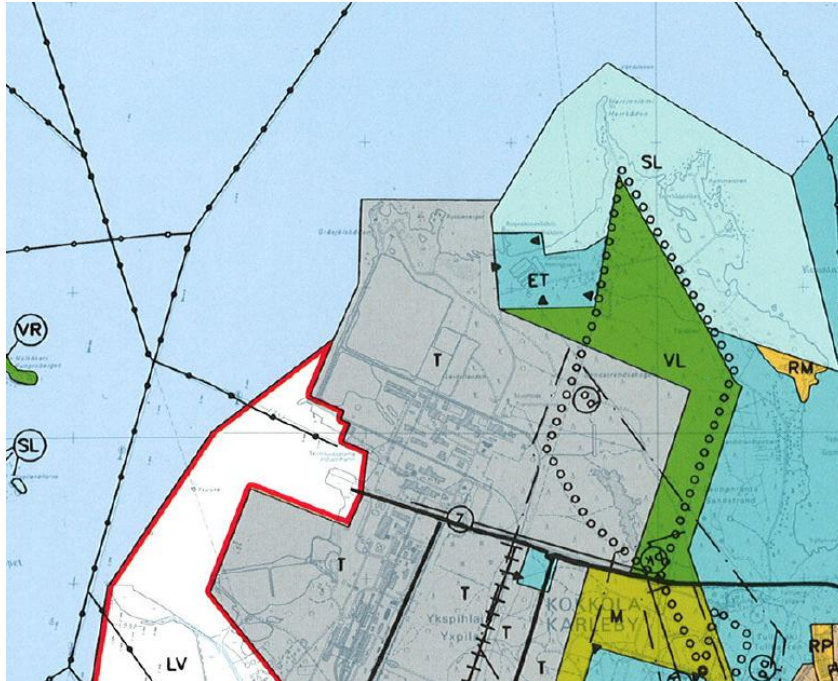


Kuva 16-1. Keski-Pohjanmaan maakuntakaava. Kaavakartta: Keski-Pohjanmaan liitto 2015.

16.2.4 Yleiskaava

Yleiskaavassa määritetään maankäytön päälinjat ja kuntarakenne. Kokkolan kaupunginvaltuuston vuonna 1992 hyväksymässä yleiskaavassa 2010 (Kuva 16-2)

hankevaihtoehdot sijoittuvat pääosin teollisuus- ja varastoalueelle (T). Hankevaihtoehdot ulottuvat lisäksi vähäisin osin satama-alueelle (LV), yhdyskuntateknisen huollon alueelle (ET) sekä lähivirkistysalueelle (VL).



Kuva 16-2. Ote kantakaupungin yleiskaavasta 2010.



Kuva 16-3. Ote suurteollisuusalueen osayleiskaavasta.

Kokkolan kaupunginvaltuuston 1995 hyväksymässä suurteollisuusalueen osayleiskaavassa (Kuva 16-3) alue on pääosin teollisuus- ja varastoaluetta (T, vaihtoehdot VE2 ja VE3) sekä vesialuetta (W, vaihtoehto VE1).

Hankealueen itäpuolelle, lähimmillään hankevaihtoehdosta VE2 noin 350 metrin päässä on ehdotusvaiheeseen valmistumassa Trullevin- Harriniemen ranta-osayleiskaava (Kuva 16-4). Tämän kaavan tavoitteena on suunnitella kaupungin omistama vuokra-alue vahvistettavaksi, rakennuslupien myöntämisen kaupungille delegeoivaksi rantayleiskaavaksi, johon liittyy osa-aluekohtaiset rakentamistapaohjeet.

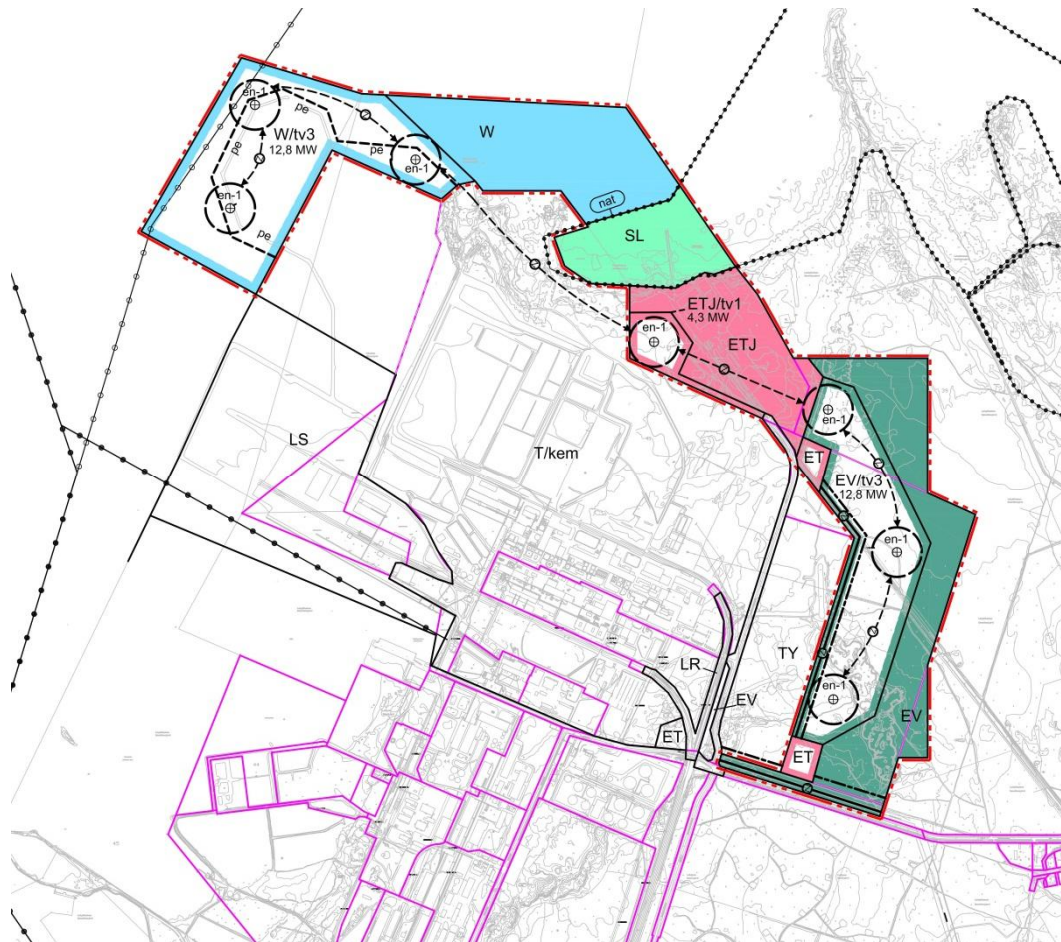


Kuva 16-4. Ote Trullevin - Harriniemen rantaosayleiskaavaluonnoksesta 23.9.2014

Hankealue kuuluu aluerajaukseen, jolle laaditaan parhaillaan yleiskaavaa (Kokkolan keskustaajaman yleiskaava 2030). Keskustaajaman yleiskaavan perusselvitykset ovat valmistuneet ja tavoitteena on saada yleiskaavaluonnoston valmisteluvaiheeseen kuulemiseen syksyllä 2017. Lisäksi kuntaliitoksen seurauksena on vireillä *Kokkolan strategisen aluerakenneyleiskaava*, alue käsittää koko uuden Kokkolan kaupunkialueen.

Hankealuetta ympäröi *Kokkolan suurteollisuusalueen tuulivoima-alueen vaiheyleiskaava* (Kuva 16-5) (Kaupunginhallituksen hyväksyntä 30.1.2012), jossa hankevaihtoehdon VE1 ympärille on määritetty kolme ohjeellista tuulivoimaloiden sijaintipaikkaa (en-1). Rummelön-Harrbådan on rajattu kaavassa SL-alueena (luonnonsuojelualue). Hankevaihtoehdon VE2 kohdalle, sen pohjoisosaan on osoitettu tuulivoimalan sijoituspaikka sekä ETJ- sekä ETJ/tv1-alueet (yhdyskuntateknisen huollon alue, yhdyskuntateknisen huollon ja jätteenkäsittelyn alue).

Hankealueen itäpuolella on suojaviheralueeksi kaavoitettu kaistale, johon on osoitettu tuulivoimaloiden sijaintipaikkoja (Kokkolan kaupunki 2015c).

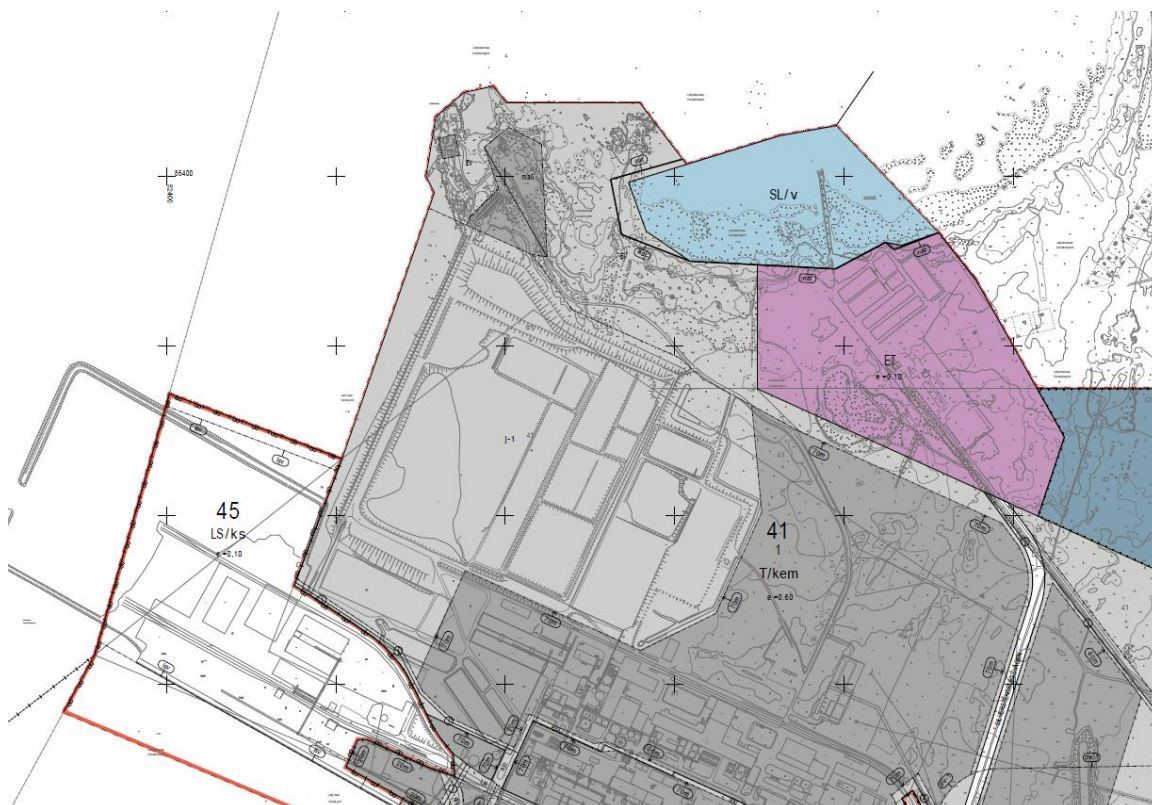


Kuva 16-5. Kokkolan suurteollisuusalueen tuulivoima-alueen vaiheyleiskaavasta (Kokkolan kaupunki, 2015c).

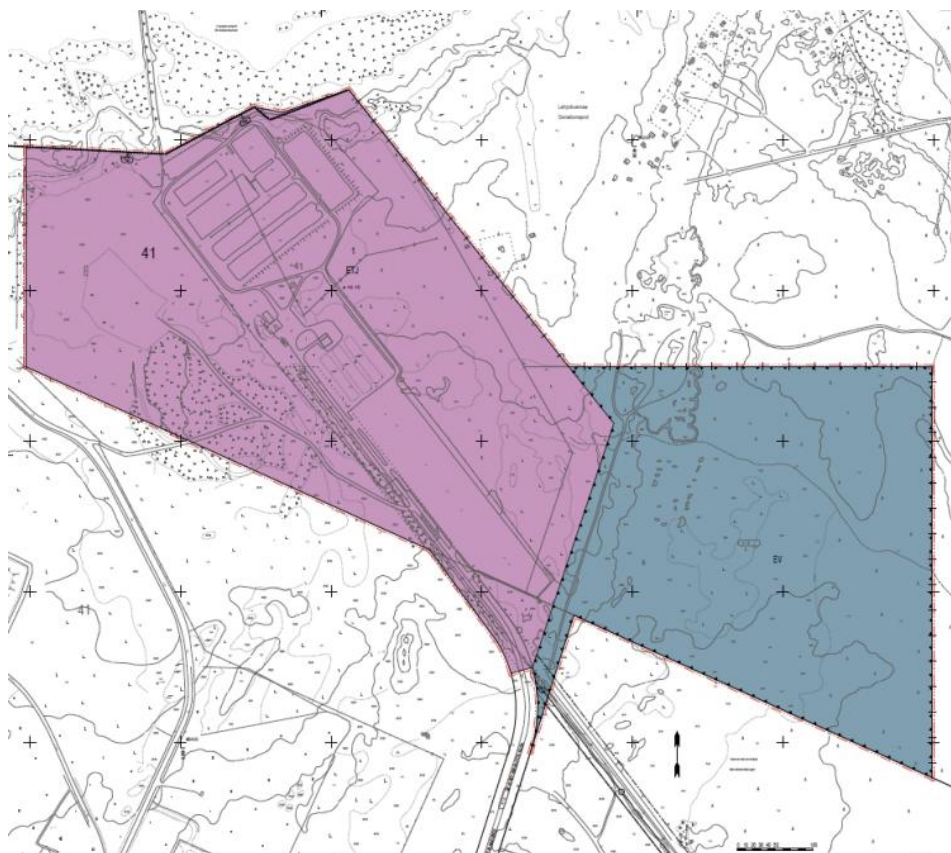
Lähialueella Sannanrannan osayleiskaava on saanut kaupunginvaltuuston hyväksynnän 29.8.2016. Tämä kaava ei rajaudu suoraan Boliden Kokkola Oy:n jätealueeseen tai sen suunniteltuun laajennukseen.

16.2.5 Asemakaava

Alueella on voimassa 11.2.2002 hyväksytty Outokummun asemakaava (Kuva 16-6). Asemakaavassa hankevaihtoehdot VE2 ja VE3 ovat pääasiassa teollisuusrakennusten korttelialuetta, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem). Lisäksi itse nykyinen jätealue on osoitettu lisämäärällä j-1 alueen osaksi, jota saa käyttää voimassaolevan jätealueen ympäristöluvan mukaisten jätteiden läjitykseen, jätevesien käsittelyyn ja saostusaltaiden rakentamiseen. Ylin sallittu korkeusasema on +40.0 ja luiskien kaltevuus 1:2. Läjityksen päätyttyä tulee alueet istuttaa.



Kuva 16-6. Ote Outokummun asemakaavasta 2002.



Kuva 16-7. Outokummun asemakaavan ET ja EV -alueita koskeva asemakaavan muutos 2009.

Teollisuusalueeksi kaavoitetun alueen pohjois- ja itäreunoille on osoitettu lisämääräys EV *"suojaviheralueena säilytettävä alueen osa"*. Merkinnällä pyritään turvaamaan suoja pohjoisessa Natura-alueen ja idässä virkistyskäytössä olevien alueiden suuntaan.

ET ja EV -alueita koskeva asemakaavan muutos on hyväksytty 26.10.2009 (Kuva 16-7). Siinä Outokummun asemakaavan ET-merkintä on muutettu ETJ-merkinnäksi eli Yhdyskuntateknistä huoltoa ja jätteidenkäsittelyä palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi.

Asemakaavassa hankevaihtoehto VE1 sijoittuu pääosin asemakaava-alueen ulkopuolelle.

16.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Jätealueen laajennusvaihtoehdot, vaihtoehtoa VE0 lukuun ottamatta, sijoittuvat teollisuusalueelle ja toiminnassa olevan kaatopaikan välittömään yhteyteen. Kaavoitukseen ja maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa huomioitiin alueen nykyinen kaavoitus, kaavoitustarpeet sekä muut alueen käyttöä ohjaavat suunnitelmat ja strategiat. Arviointia on havainnollistettu karttatarkasteluilla. Alueen vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen on tarkasteltu toiminnallisesta näkökulmasta kappaleessa 17, "Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvat vaikutukset".

Alueen nykyinen maankäyttö ja sitä ohjaava kaavoitus, strategiat ja suunnitelmat ovat hyvin tiedossa, jolloin hankkeen vaikutukset maankäytön suunnitelmien toteutumiselle sekä sen edellyttämät muutokset kaavoitukseen ja maankäytön ohjaukseen on arvioitavissa ilman epävarmuutta. Epävarmuutta arviointiin aiheutuu hankkeen muiden vaikutusten arviointiin (mm. melu ja pöly) liittyvistä epävarmuuksista. Hankkeesta ympäristöön kohdistuvat vaikutukset voivat vaikuttaa välillisesti maankäyttöön, ja siten niiden arviointiin liittyvät epävarmuudet heijastuvat myös kaavoitukseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Vaihtoehdon VE0 vaikutuksia maankäyttöön ja kaavoitukseen ei voida arvioida tuntematta vaihtoehtoista sijoituspaikkaa. Sijoittaminen toisaalle edellyttää kaikella todennäköisyydellä sijoitusalueen kaavoitusta jätehuoltoalueeksi. Sijoituspaikka voidaan ja tulee valita siten, ettei aiheudu merkittäviä maankäytöllisiä rishtiiriitoja ja siten vaihtoehtoon VE0 ei todennäköisesti aiheuta myöskään kaavoituksellisia erityishaasteita.

16.4 Maankäyttöön ja kaavoitukseen kohdistuvat vaikutukset

16.4.1 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Pääsääntöisesti toteutettavien hankkeiden tulisi tukea ja edistää valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden toteutumista, jotta saadaan muodostettua toimiva yhdyskuntarakenne. Yksittäinen hanke ei luonnollisesti voi edistää kaikkia tavoitteita, mutta toisaalta sen ei myöskään tulisi estää merkittävästi tavoitteiden toteutumista. Tavoitteiden toteutumisen seuranta on valtion viranomaisten vastuulla käytännössä pääsääntöisesti kaavoitusta laadittaessa. Liitteen 8 taulu-

kossa on esitetty yleisarvio siitä, miten hanke suhteutuu valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Tätä hanketta koskevat erityisesti valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, jotka liittyvät:

2. Eheytyvään yhdyskuntarakenteeseen ja elinympäristön laatuun ja
3. Kulttuuri- ja luonnonperintöön, virkistyskäyttöön ja luonnonvaroihin

Myös muissa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden osa-alueissa on yksittäisiä tavoitteita, joissa voi havaita yhtymäkohtia hankkeeseen. Tavoitteet on jaettu yleis- ja erityistavoitteisiin, mitkä on molemmat huomioitu arvioinnissa. Hanke pääsääntöisesti tukee alueiden käyttötavoitteiden toteutumista ja toisaalta hankkeen huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella voidaan estää se, ettei alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen vaarannu hankkeen johdosta.

16.4.2 Hankkeen suhde voimassa olevaan maakuntakaavaan

Maakuntakaava ohjaa maankäyttöä yleispiirteisesti ja siten myös siinä esitetyt rajaukset on esitetty yleispiirteisellä tasolla. Maakuntakaavan keskeiset ratkaisut ja tavoitteet eivät vaarannu hankkeen toteuttamisen, eli kaatopaikan laajennuksen myötä missään toteutusvaihtoehdossa.

Hankevaihtoehto VE3 sijoittuu kokonaisuudessaan ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen (TT) alueelle, nykyisen kaatopaikan kohdalle. Hankevaihtoehdot VE2a ja VE2b sijoittuvat osittain teollisuustoimintojen alueen (TT) ulkopuolelle, alueelle, jolle ei ole maakuntakaavassa osoitettu merkintää. Tämä ei kuitenkaan ole ristiriidassa maakuntakaavan mukaisten tavoitteiden toteutumiselle. Ne eivät myöskään vaaranna maakuntakaavan merkityn viheryhteystarpeen toteutumista.

Hankevaihtoehto VE1 sijoittuu pieneltä osin ympäristövaikutuksiltaan merkittävien teollisuustoimintojen alueelle (TT), mutta pääasiassa se sijoittuu vesialueelle, jossa ei ole toimintoja ohjaavaa kaavamerkintää. Merialueen kaavoitus jätealueeksi on lähtökohtaisesti haastavaa vaikka nykyinenkin jätealue on rakennettu osin merestä vallatulle maalle. Hankevaihtoehdon VE1 kanssa pieneltä osin samalle alueelle on maakuntakaavassa osoitettu energiahuollon alue (en-1). Alueelle on suunniteltu tuulivoimarakentamista, mikä on toteutettavissa vaikka jätealueen laajennus ulottuisi lähistölle. Jätealueen laajennuksen ja suunnitellun tuulivoimatuotannon yhteisvaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 21 ”Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa”.

Hankkeet eivät ulotu kaavan mukaiselle satama-alueelle (LS) eivätkä Natura 2000-alueelle.

Hankkeen toteuttaminen ei vaihtoehtoa VE1 lukuun ottamatta edellytä muutoksia maakuntakaavatasolla eikä se ole ristiriidassa maakuntakaavan toteutumisen kanssa.

16.4.3 Hankkeen suhde yleiskaavoihin

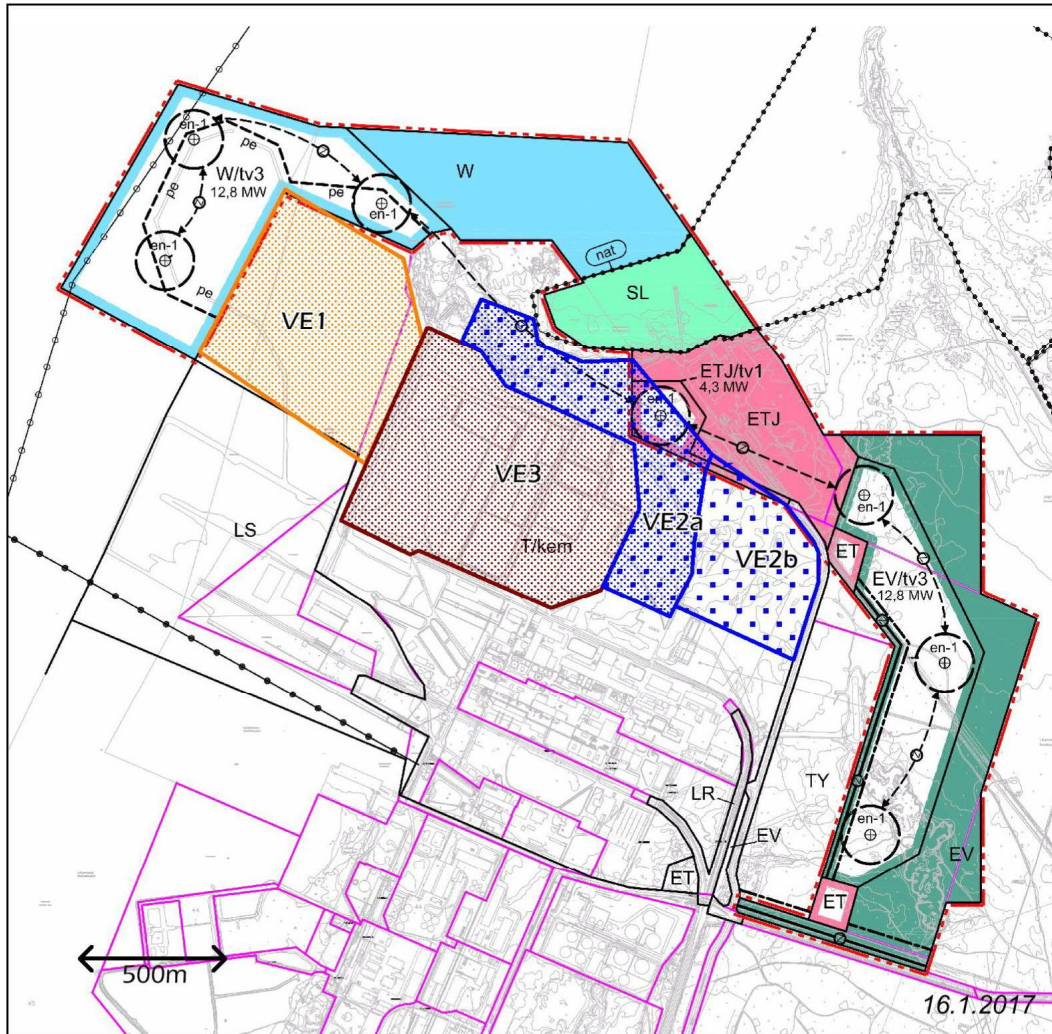
Nykyisessä voimassa olevassa Kokkolan kantakaupungin yleiskaavassa 2010 vaihtoehto VE3 sijoittuu kokonaisuudessaan teollisuustoimintojen alueelle ja myös vaihtoehdot VE2a ja VE2b ovat miltei täysin teollisuuskäyttöön kaavoitetulla alueella, joskin ne ulottuvat vähäisin osin yhdyskuntateknisen huollon alueelle (ET) sekä lähivirkistysalueelle (VL). Hankevaihtoehto VE1 sijoittuu nykyisessä yleiskaavassa vesialueelle ja olisi toteutuessaan ristiriidassa nykyisen yleiskaavan kanssa. Sen toteuttaminen edellyttäisi merialueen kaavoitusta jätealueeksi.

Hanke kuuluu aluerajaukseen, jolle laaditaan parhaillaan yleiskaavaa (Kokkolan keskustaajaman yleiskaava 2030), joka valmistuessaan korvaa kantakaupungin yleiskaavan 2010. Lisäksi kuntaliitoksen seurauksena on vireillä Kokkolan strategisen aluerakenneyleiskaava, alue käsittää koko uuden Kokkolan kaupunkialueen. Yleiskaavoituksessa voidaan niiden laadintavaiheessa huomioida jätealueen laajennus, eikä erillistä yleiskaavoitusta tarvita, edellyttäen ettei laajennussuunnitelma ole muutoin ristiriidassa laadittavan kaavan kanssa.

Hankevaihtoehdot tai niiden vaikutukset eivät ulotu luonnonvaiheessa olevan Trullevin-Harriniemen rantaosayleiskaavan alueelle, eivätkä siten rajoita sen toteutumista. Melun ja pölyn on arvioitu leviävä kaava-alueen suuntaan, mutta niille määritettyjen ohje- ja raja-arvojen ei arvioida pääsääntöisesti ylittävän kaava-alueella. Luonnonsuojelualueen länsiosassa laskennallinen melutaso voi tosin ylittää päiväohjearvon ja vaikutus voi ajoittain ulottua myös Trullevi-Harriniemen rantaosayleiskaava-alueelle.

Hankevaihtoehdot VE1 ja VE3 eivät ole ristiriidassa hankealuetta ympäröivän suurteollisuusalueen tuulivoima-alueen vaiheyleiskaavan toteutumisen kanssa (Kuva 16-8). Kaavassa on suunniteltu voimaloita vaihtoehdon VE1 läheisyyteen, mutta kaatopaikan laajennus ei estä kaavan toteutumista.

Hankevaihtoehto VE2 sen sijaan sijoittuu osin päällekkäin ETJ-kaavamerkinnällä olevalle alueelle sijoitetun voimalan sekä sille johtavan sähkökaapelin kanssa. Näin ollen vaihtoehto VE2 on ristiriidassa tuulivoima-alueen vaiheyleiskaavan kanssa ja estää sen toteutumisen. Mikäli vaihtoehto VE2 valitaan, tulee kaavoituksessa tarkastella mahdolliset muutokset tuulivoiman vaiheyleiskaavaan tai huomioida alueen sijoitus siten, ettei tuulivoiman vaiheyleiskaavan toteutuminen esty.



Kuva 16-8. Kokkolan suurteollisuusalueen tuulivoima-alueen vaihtoehtoisuuden ja hankkeen vaihtoehtojen suhde.

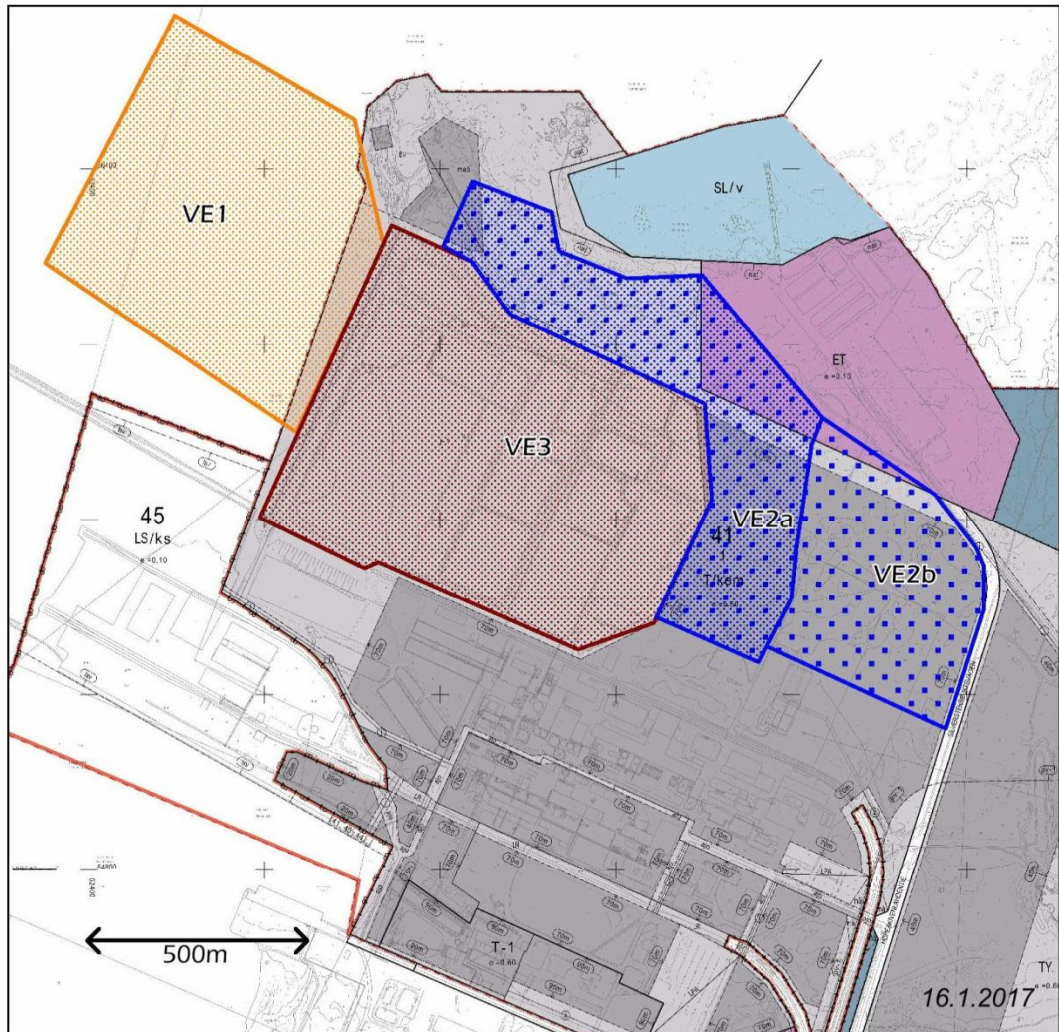
16.4.4 Hankkeen suhde asemakaavaan

Asemakaava on tarkin maankäyttöä ohjaava kaavataso. Näin ollen asemakaavoi-
tuksen kaavamerkinnot ja aluerajaukset ovat yksiselitteisiä ja yksityiskohtaisia.
Hankkeen sijoittuminen suhteessa Outokummun asemakaavaan on esitetty ku-
vassa (Kuva 16-9).

Hankevaihtoehdon VE1 mukaista aluetta ei ole asemakaavassa nykyisellään osoi-
tettu teollisuusalueeksi tai jätteiden sijoittamista sallivaksi alueeksi. Sen toteut-
taminen edellyttää asemakaavan laatimista merialueelle laajennus huomioiden.

Hankevaihtoehtojen VE2a ja VE2b mukaiset alueet sijoittuvat alueelle, jolla
on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varas-
toivan laitoksen (T/kem). Pieneltä osin ne ulottuvat Outokummun asemakaavan
muutoksessa (2009) merkitylle ETJ-alueelle eli Yhdyskuntateknistä huoltoa ja jät-
teidenkäsittelyä palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueelle, mikä ei täy-
sin vastaa teollisuusjätteen sijoitustoimintaa. Lisäksi ne ulottuvat teollisuusalu-
eeksi kaavoitetun alueen pohjois- ja itäreunoille osoitetulle EV-lisämääräyksen

alueelle: "suojaviheralueena säilytettävä alueen osa". VE2 edellyttää asemakaavan muutosta näiltä osin.



Kuva 16-9. Ote Outokummun asemakaavasta 2002.

Hankkeen vaihtoehtoon VE2 seurauksena Natura-alueen suojaviheralue kapenisin noin $\frac{3}{4}$ nykyisestä leveydestä. Luontovaikutusten arvioinnin perusteella on mahdollista, että hanke saattaa vaikuttaa Natura-alueen luonnon olosuhteisiin niitä heikentäen, minkä perusteella suojaviheralueella voi olla merkitystä Natura-alueen suojeluperusteiden kannalta. Mikäli VE2 valitaan toteutukseen, on syytä laatia tarkempi Natura-arviointi keskittyen erityisesti jätealueen läheiseen Natura-alueen osaan ja sen luontoarvoihin. Samassa yhteydessä tarkastellaan suojavyöhykettä korvaavia menetelmiä Natura-alueen olosuhteiden turvaamiseksi. Myös kapeampi suojavyöhyke voi olla riittävä alueen Natura-arvojen kannalta. Hankkeen aiheuttamia vaikutuksia Natura-alueelle on tarkasteltu luvussa (11.8). Mikäli suojavyöhyke nykyisen laajuksena todettaisiin ainoaksi toimivaksi keinoksi turvata Natura-alueen luontoarvot, ovat edellytykset kaavamerkinnän muuttamiselle EV-vyöhykkeestä jätealueeksi heikot. Asia tulee kuitenkin selvittää Natura-arvioinnin yhteydessä tarkemmin, jos hanke etenee VE2 mukaisena.

Nykyinen jätealue (VE3) on osoitettu alueeksi, jota saa käyttää voimassaolevan jätealueen ympäristöluvan mukaisten jätteiden läjitykseen, jätevesien käsittelyyn

ja saostusaltaiden rakentamiseen. Sen toteutus ei ole ristiriidassa asemakaavan kanssa.

16.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Kaavoitus ohjaa maankäyttöä siten, että toiminnoista aiheutuvat haitat olisivat maankäytön näkökulmasta hallittavissa. Hankkeen toteutusvaihtoehdot VE1 ja VE2 edellyttävät muutoksia kaavoituksissa. Mikäli niiden osalta edetään ja kaavoitusta tarkistetaan mahdollistamaan jätteen sijoittaminen, tulevat hankkeen vaikutukset kaavoituksen näkökulmasta vielä arvioitavaksi ja siten kaavoitus itsessään omalta osaltaan ehkäisee ja lieventää hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia ympäristöön.

17 IHMISIIN JA YHTEISKUNTAAN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET

17.1 Yhteenvedo

Rakentamisen aikana merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat melu- ja pölyvaikutuksista sekä kasvavasta raskaan liikenteen määrästä. Liikenne ohjataan suurimpia teitä, eikä se suuntaudu asutuksen tai virkistysarvoiltaan merkittävien kohteiden lähistölle. Pölyn määrä ja laatu vastaavat normaalia maarakennustyötä, eikä niistä aiheudu merkittävää viihtyvyyshaittaa. Jätealueen rakentamisvaiheen ei arvioida heikentävän virkistysarvoja hankealueen läheisyydessä. Vaihtoehdossa VE1 rakentamistöiden aikaisella mahdollisella veden samentumisella hankkeen lähialueella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta merialueen kalastukseen, mutta siitä voi kuitenkin tulla tilapäisiä vaikutuksia ihmisten viihtyvyyteen ja merialueen käyttöön. Vaihtoehdossa VE2 rakentamisvaihe ei aiheuta oleellisia vaikutuksia alueen ihmisille. Vaihtoehtoon VE3 ei sisälly rakentamisvaihetta. Vaihtoehdon VE0 rakennusaikaiset vaikutukset ihmisiin riippuvat alueen sijainnista. Valittaessa uutta sijoituspaikkaa, ei kaatopaikkaa tulla todennäköisesti sijoittamaan asutuksen tai muutoin virkistysarvoiltaan merkittävien läheisyyteen, jolloin vaikutukset jäänevät vähäisiksi.

Jätealueen toimintavaiheessa vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat pääosin vähäisiä. Minkään laajennusvaihtoehdon (VE1, VE2 tai VE3) ei arvioida merkittävästi heikentävän lähialueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Laajentumishanke aiheuttaa kuitenkin muutoksia maisemakuvaan jätealueen täytön kohotessa ympäröivää puustoa korkeammalle. Toiminnasta aiheutuva meluhaitta on pääosin vähäistä, mutta maalle laajentuessaan (VE2) jätealueen toiminta voi hieman lisätä melutasoa lähimmän loma-asutuksen kohdalla. Laajennusalueelle ei ole arvioitu missään vaihtoehdossa olevan vaikutusta Patamäen pohjavesialueen veden laatuun nykyisillä vedenottomäärillä. Jo olemassa oleva jätealue rajoittaa mahdollisuuksia kasvattaa merkittävästi pohjavedenottoa. Jätealueen laajentuminen maalle vaihtoehdossa VE2b toisi kuitenkin kaatopaikkaa nykyistä lähemmäksi Patamäen pohjavesialuetta, mikä voi aiheuttaa huolta. Vaihtoehdon VE0 toiminnan aikaisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin ei voida arvioida tuntematta vaihtoehtoista sijoituspaikkaa. Vaikutukset jäävät oletettavasti vähäisiksi, koska uusi sijoituspaikka voidaan valita asutus ja alueen muu käyttö huomioiden, mutta voi olla myös kohtuullinen. Vähäinenskin muutos voi kuitenkin olla merkittävää alueella, jossa ei ole aikaisempaa teollista toimintaa.

Sulkemisvaihe vastaa vaikutuksiltaan rakennusvaihetta, jolloin voi aiheutua vähäisiä vaikutuksia alueen virkistyskäytölle (melu, pöly, liikenne). Toiminnan päätyttyä vaikutukset rajoittuvat jätealueen näkyvyyteen maisemassa sekä huoleen jätealueen olemassa olosta alueella, joskin pitkän toiminnan aikana jätealueen olemassa olo on jo ehditään tottua.

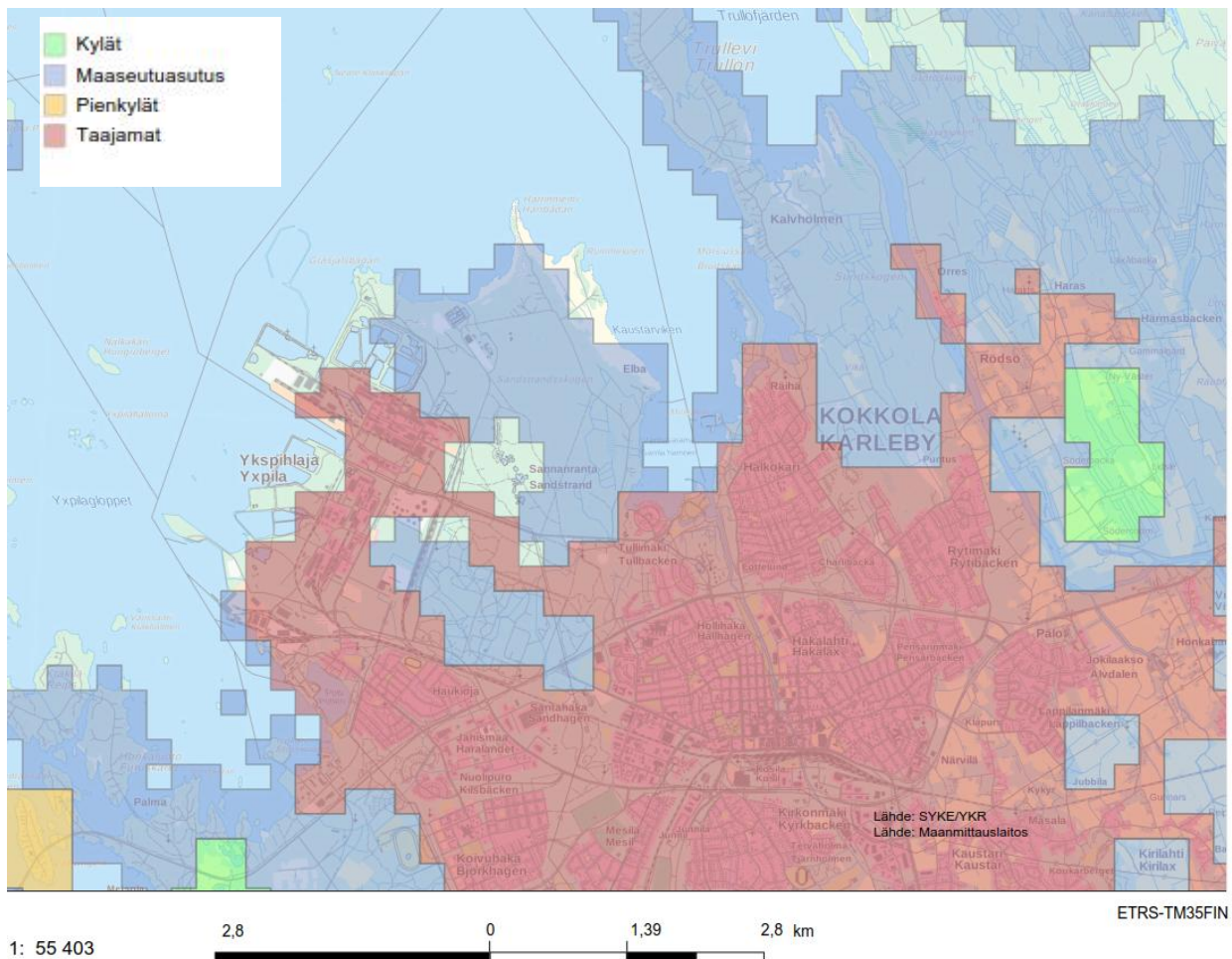
Hankkeen lähialueella ihmisiin kohdistuvat vaikutukset eivät ole selkeästi erotettavissa teollisuusalueen nykyisestä toiminnasta ja rajoituksista lähialueiden käyttöön. Ihmisten kokemat haittavaikutukset vaihtelevat merkittävästi sen mukaan, miten kaukana hanke on tai miten haittoille altista toiminta kohteessa on. Eniten hanke haittaa lähialueen (Harrinniemi, Rummelö, Elba, Sannanranta) asutusta. Kauempana hankealueesta vaikutukset ovat merkittävästi lievempiä ja siellä positiivisten vaikutusten, kuten työllisyysvaikutusten, painoarvo korostuu.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-aikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE3)		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen - (VE1, VE2)		Vähäinen - (VE1, VE2, VE3)		Vähäinen - (kaikki)
	Kohtalainen -- (VE0)		Kohtalainen -- (VE0)		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri ---

17.2 Nykytila

17.2.1 Yhdyskuntarakenne ja rakennettu ympäristö

Yhdyskuntarakenteella tarkoitetaan työssäkäyntialueen, kaupunkiseudun, kaupungin, kaupunginosan tai muun taajaman rakennetta. Yhdyskuntarakenne muodostaa asunto-, työpaikka-, asiointi- ja virkistysalueiden ja niitä yhdistävän liikenteen ja teknisen huollon järjestelmien muodostaman fyysisen ja toiminnallisen kokonaisuuden. Kaavoitus ohjaa yhdyskuntarakenteen kehitystä. Yhdyskuntarakenteen aluejaossa vuonna 2015 hankealueen lähiympäristö on luokiteltu maaseutuasutukseksi ja teollisuusalueen puolelta taajamaksi (Kuva 17-1).



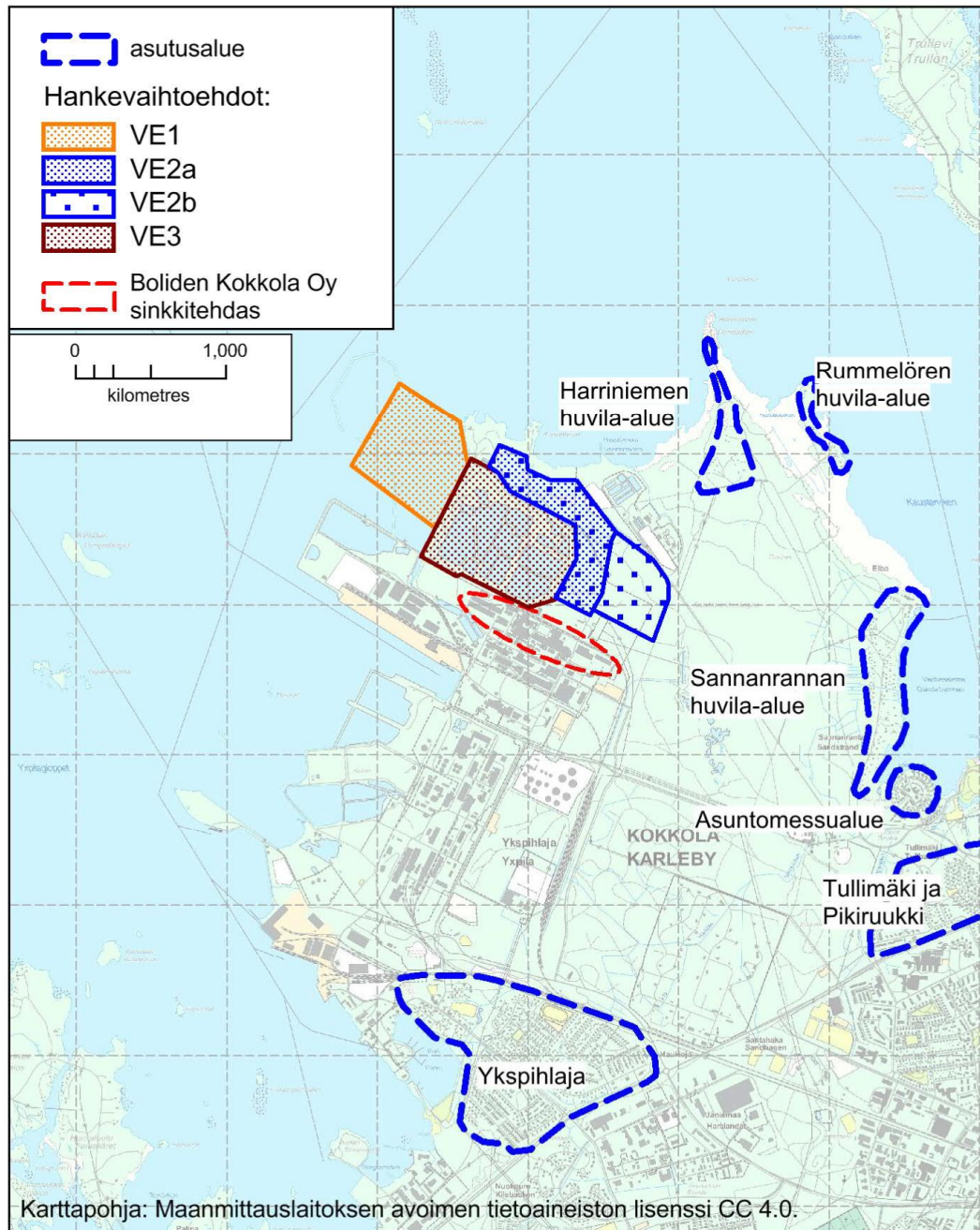
Kuva 17-1. Yhdyskuntarakenteen aluejako (YKR) 2015. (Ympäristökarttapalvelu Karpalo)

Hankealue sijaitsee Ykspihlajan teollisuus- ja satama-alueen pohjoisosassa ja sen välittömässä yhteydessä. Boliden Kokkola Oy:n Tehdasalue on Ykspihlajan teollisuusalueen pohjoisosassa ja hankealue sijaitsee sen pohjoispuolella, osin mereen täytetyllä alueella.

Pohjoisessa Gråsjälsbådan niemi erottaa hankealueen merestä ja Hopeakivenlahdesta. Lisäksi välittömästi alueen pohjoispuolelle sijoittuu Natura 2000-luonnonsuojeluohjelmaan kuuluva alue. Hankealueen koillispuolella on Kokkolan

Veden jätevedenpuhdistamo ja Pohjanmaan Biokaasu Oy:n biokaasulaitos. Itäpuolella hankealue rajoittuu virkistys- ja vapaa-ajan alueisiin.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole vakituista asutusta. Vapaa-ajan asutusta on lähimmillään alle 1 km etäisyydellä hankealueen itäkoillispuolella ja noin 1,5 km itään ja kaakkoon ovat Sannanrannan, Harrinniemen ja Rummelön huvila-asutusalueet. Lähin vakituinen asutus on noin 2,3 km etäisyydellä teollisuusalueen eteläpuolelle sijoittuva Ykspihlajan asuinalue sekä Pikiruukin alue noin 2,6 km alueelta kaakkoon. Kokkolan asuntomessualue sijaitsee Vanhansatamanlahden pohjukassa hankealueen kaakkoispuolella. Hankkeen lähialueen asutuksen sijoittuminen on esitetty kuvassa (Kuva 17-2).



Kuva 17-2. Lähiseudun asutus.

Heti hankealueen lounaispuolella sijaitsee Kokkolan Satama, jonka satamatoiminnat koostuvat Syväsatamasta, Hopeakiven satamasta ja Kantasatamasta. Syväsatamaan johtaa 13,0 metrin syväväylä ja muutamia muita matalampia väyliä. 2,5 metrin veneväylä kulkee myös Harrinniemen itäpuolelta Kokkolan Vanhaan satamaan (Kuva 17-2). Väylät eivät sijoitu hankealueelle tai sen välittömään yhteyteen.

17.2.2 Elinkeinot ja virkistyskäyttö

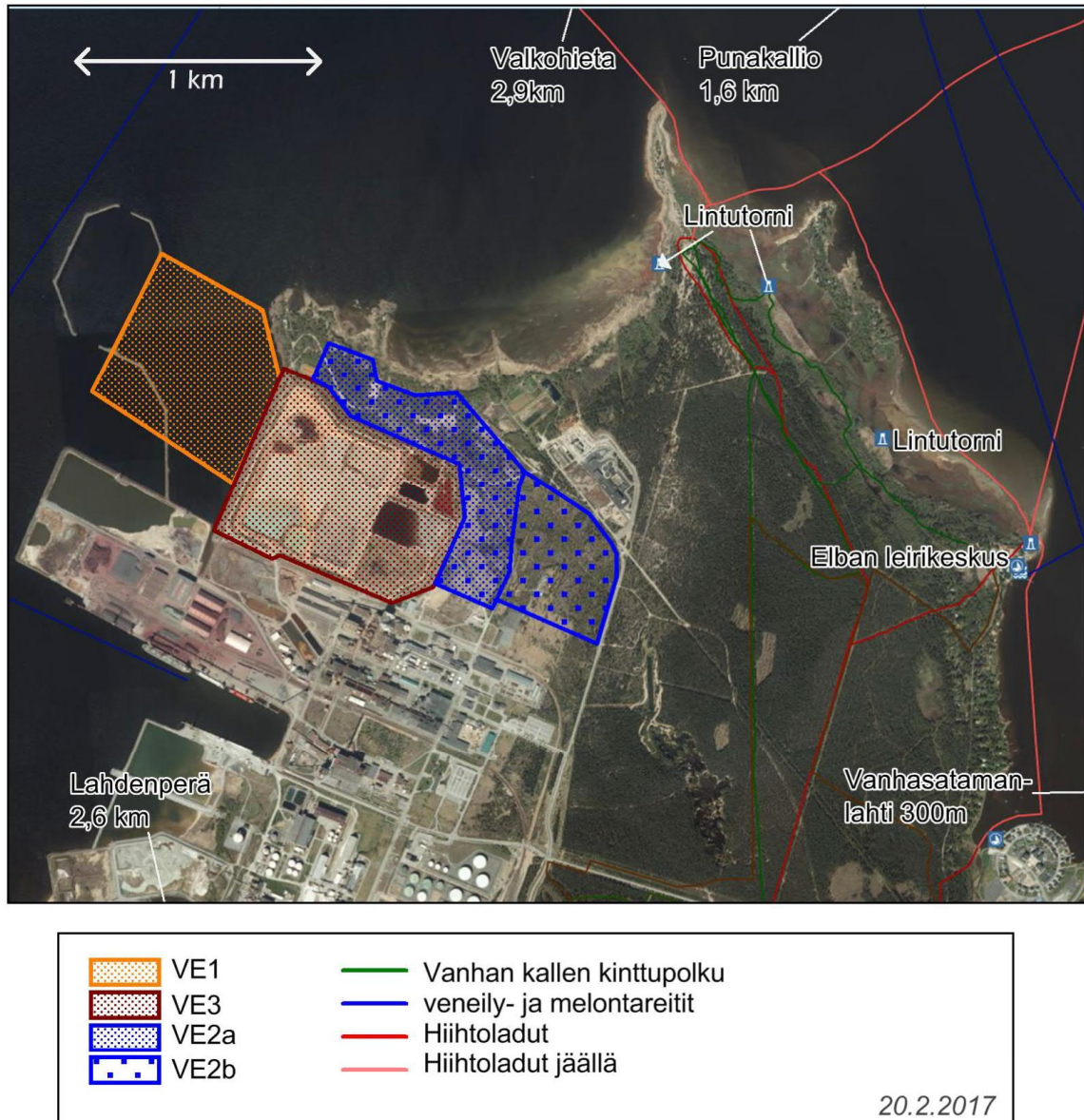
Kokkolan kaupunki kuuluu Keski-Pohjanmaan maakuntaan ja on alueen maakuntakeskus. Kokkolan elinkeinoelämän perustana on kansainvälinen suurteollisuus. Keskeisessä asemassa ovat kemianteollisuus ja sitä soveltava teollisuus. Kokkola on myös merkittävä kauppakaupunki. Kokkolan kaupungin asukasluku on noin 47 600 ja vuonna 2015 väkiluvun kasvu oli edelliseen vuoteen verrattuna 0,6 %. Äidinkieleltään suomenkielisiä kaupungissa on 84,1 %, ruotsinkielisiä 12,8 % ja muunkielisiä 3,1 %. Aukkaista naisia on hieman yli puolet. Koko maahan verrattuna lasten ja nuorten osuus on suurempi ja ikäihmisten osuus pienempi. Vanhusväestön osuus vuonna 2015 oli sama kuin koko maassa, eli 20,2 % (koko maa 20,5 %), työkäisiä 15–65-vuotiaita on 60,8 % (koko maa 63,2 %) ja lapsia ja nuoria 19,0 % (koko maa 16,3 %). (Tilastokeskus, 2015)

Kokkolan työllisyysaste vuonna 2014 oli 69,9 % ja työttömiä oli noin 11,8 % (Tilastokeskus, 2016). Suurin osa (72,7 %) kunnan asukkaista sai vuonna 2014 toimeentulonsa palvelualalta, teollisuus työllistää 22,5 %, alkutuotannon työpaikkojen osuus on 3,9 % työvoimasta (Tilastokeskus, 2015).

Merkittävimmät työnantajat ovat Kokkolan kaupunki, Keski-Pohjanmaan keskussairaala, Boliden Kokkola Oy, Freeport Cobalt Oy (Kokkolan kaupunki 2016). Alueella on Kokkolan yliopistokeskus Chydenius, Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu sekä lisäksi muuta ammatillista koulutusta. Vähintään keskiasteen tutkinnon suorittaneiden osuus 15 vuotta täyttäneistä oli 70,7 % vuonna 2015. (Tilastokeskus, 2015)

Yksipihlajan teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä (sen pohjois- ja itäpuolella) sijaitsevat alueet ovat kaupungin asukkaiden virkistys- ja ulkoilukäytössä. Alueelle on tehty ulkoilureittejä, luontopolkuja ja kaksi lintutornia, sekä talviaikaan latureitistö. Myös lähialueiden vapaa-ajan asukkaat hyödyntävät alueita virkistyskäytössä. Hankealueen lähin ulkoilualue on esitetty kuvassa (Kuva 17-3). Lähimmillään ulkoilureitit ovat noin 1 km päässä vaihtoehdosta VE2a ja 600 m päässä vaihtoehdosta VE2b.

Hankealueen tuntumassa, noin 1 km etäisyydeltä alkaen, sijaitsee Kokkolan vanhin yhtenäinen huvila-asutusalue, Elban, Harrinniemen, Rummelön ja Sannanrannan huvila- ja ulkoilualue, jossa on yhteensä noin 100 huvilarakennusta. Alueella on myös ulkoilu- ja virkistysreittejä, lintutorni, yleinen uimaranta, sekä Elban kansainvälinen leirikeskus, jota myös Kokkolan koulut käyttävät luontokouluna. Tällä alueella on teollisella toiminnalla jo nykyisellään merkittäviä vaikutuksia, ja siten pienetkin heikentävät muutokset tai rajoitukset alueen virkistyskäytölle ovat lähialueen kannalta merkittäviä.



Kuva 17-3. Santahaka-Harriniemi ulkoilualue

17.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) käsittelee sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (IVA) yhdistää terveysvaikutusten arvioinnin ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2016).

Tässä hankkeessa sosiaalisten vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntijatyönä. Arvioinnissa on hyödynnetty yleisötilaisuuksissa ja ohjausryhmässä saatua tietoa, arviointiohjelmasta annettuja mielipiteitä sekä mediassa esitettyä, hankkeen kannalta oleellista tietoa ja keskustelua. Arvioinnissa on tulkittu YVA-selostuksen muissa osioissa tehtyjen arviointien tuloksia ihmisten terveyden, elinolojen ja

viihtyvyyden kannalta. Lisäksi on hyödynnetty soveltuvaa kartta-aineistoja sekä alan kirjallisuutta.

Yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu huomioiden yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän YKR-rekisterin mukainen alueiden käyttö sekä muu hankealueen toiminnallista rakennetta kuvaava kartta-aineisto. Arviointia on havainnollistettu karttatarkastelulla.

Arvioinnin tausta-aineistona on käytetty hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen, loma-asutuksen, virkistysalueiden ja muiden ihmistoiminnan alueiden sijoittumista. Hankkeen vaikutuksissa on selvitetty hankkeen yleistä hyväksyttävyyttä sekä osallisten hankkeeseen liittyviä pelkoja ja huolenaiheita.

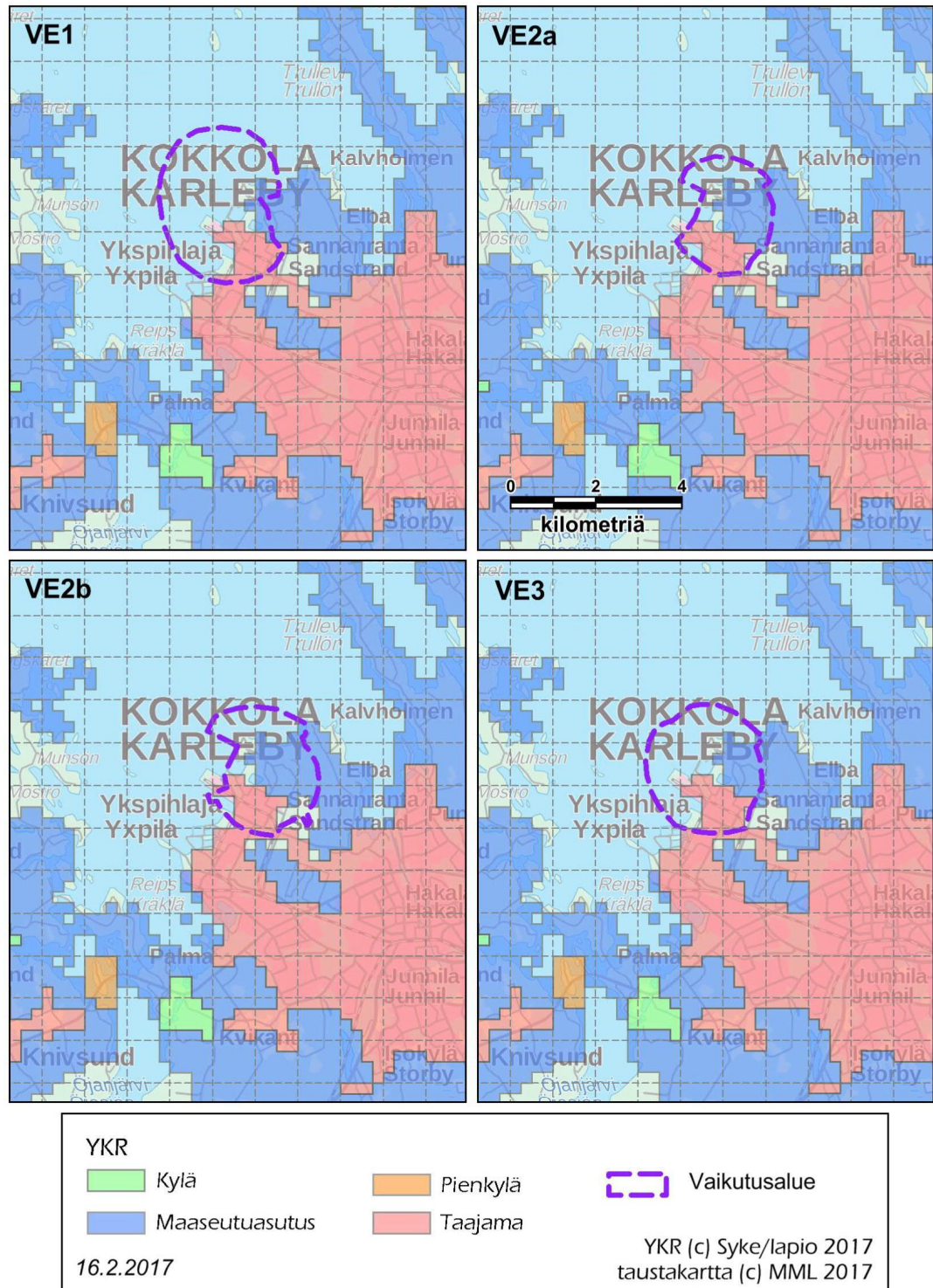
Arvioinnissa on pyritty tunnistamaan ne väestöryhmät tai alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Arvioinnissa on kartoitettu lähialueen niin sanotut herkäät kohteet, jotka ovat muuta väestöä herkempiä mahdollisille haittavaikutuksille. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu noin 5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Arvioinnin pääpaino on kohdistunut hankealueen lähiympäristöön, koska merkittävimpien vaikutusten oletettiin kohdistuvan juuri sinne.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi ottaa huomioon vaikutusten arvosidonnaisuuden, koska ihmisten liittämät odotukset tulevien hankkeiden mahdollisiin vaikutuksiin ovat erityisen vahvasti subjektiivisia. Tämä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa kuvatut kokemukset hankkeesta saattavat myöhemmin merkittävästikin muuttua hankkeen toteutuessa ja uuden toiminnan vakiintuessa. Ihmisten kokemat haittavaikutukset vaihtelevat merkittävästi sen mukaan, miten kaukana hanke on kohdealueesta tai miten altista haitoille toiminta kohteessa on. Hankkeen aiheuttamat vaikutukset koetaan usein myös yksilöllisesti ja kokemiseen vaikuttavat alueen historia ja yksilön asenteet. Ihmiset voivat tottua esimerkiksi toimintaympäristön maisemallisiin muutoksiin ajan myötä. Se, että alueella on ennestään teollista toimintaa, vähentää herkkyyttä muuttuvalle maisemalle.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään YVA-menettelyn muiden osioiden (erityisesti melu, ilmanlaatu, maisema ja liikenne) laadullisia ja laskennallisia arvioita. Hankkeen pöly- ja meluvaikutukset on laskettu ja arvioitu mallinnusten ja jätteen ominaisuuksien perusteella. Näin ollen myös näiden vaikutusten arviointiosioiden mahdolliset epävarmuudet tuovat osaltaan epävarmuutta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

17.4 Yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset

Yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset eivät ole eriteltävissä rakennus-, toiminta- tai toiminnan jälkeiseen vaiheeseen. Yhdyskuntarakenteen muotoutuminen on koko hankkeen elinkaaren kestävä jatkumo, joka alkaa jo rakennusvaiheessa. Kuvassa (Kuva 17-4) on havainnollistettu hankkeen vaikutusalueen ja yhdyskuntarakenteen aluejaon yhtymäkohtia.



Kuva 17-4. Yhdyskuntarakenteen aluejako (YKR) 2015 ja hankkeen vaikutusalue eri hankevaihtoehdoilla.

Hankkeen vaikutukset ulottuvat kaikissa vaihtoehdoissa taajamatoimintojen alueelle ja maaseutualueen alueelle. Yhdyskuntarakenteen kannalta jo nykyinen kaatopaikka-alue on luokiteltu osin maaseutualueen alueelle. Lähialueiden luonne ja käytettävyys eivät muutu hankkeen ja sen vaikutusten seurauksena. Melun voidaan arvioida ulottuvan nykyistä laajemmalle, mutta se ei yksistään

muuta alueen yhdyskuntarakennetta. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta lähialueen yhdyskuntarakenteeseen.

17.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisiin

17.5.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Vanhan jätealueen toiminta jatkuu entisellään siihen asti, kun uusi jätealue saadaan rakennettua käyttövalmiiksi. Nykyisen sijaintipaikan ympäristössä ihmisiin kohdistuvat vaikutukset pysyvät tänä aikana nykyisellään. Uuden kaatopaikan rakentaminen aiheuttaa myönteisiä työllisyysvaikutuksia esimerkiksi maarakennuslalle.

Rakentamisaikana vaikutuksia uuden sijaintipaikan lähialueella aiheutuu liikenteestä ja töiden aiheuttamasta melusta sekä mahdollisesta maa-aineksen pölyämisestä. Vaikutusten esiintyminen riippuu olennaisesti sijaintipaikan ympäristöstä. Koska sijaintipaikka on valittavissa järkevästi, jätealuetta ei todennäköisesti tulla sijoittamaan välittömästi asuinalueen, virkistyskäyttöalueen tai muun ihmisten viihtyvyyteen vaikuttavan toiminnan yhteyteen.

17.5.2 VE1 – laajentaminen merelle

Kokkolan edustalla harjoitetaan kotitarve- ja virkistyskalastusta. Hankealue sijaitsee kuitenkin teollisuusalueella, eikä sen läheisellä merialueella harjoiteta aktiivista kalastusta. Rakentamistöiden aikaisella mahdollisella veden samentumisella hankkeen lähialueella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta merialueella tapahtuvaan kalastukseen. Veden töidenaikainen samentuminen voi kuitenkin tilapäisesti vähentää lähivesistön virkistyskäyttöä. Hanke aiheuttaa muutoksia maisemakuvaan meren puolelta, mikä voidaan havaita jos alueen edustalla veneillään tai ulkoillaan. Muut rakentamisen aikaiset vaikutukset lähialueen ihmisiin aiheutuvat lisääntyvästä liikenteestä sekä mahdollisista melu-, pöly- ja värinävaikutuksista. Pölyn muodostuminen rakennusvaiheessa on tässä vaihtoehdossa hiekan suurempaa kuin muiden vaihtoehtojen rakentamisaikana. Pöly on kuitenkin puhdasta mineraalinmaa-ainesta, joka aiheuttaa lähinnä viihtyvyyshaittaa. Rakentamisen ajalla ei arvioida olevan olennaista merkitystä ihmisten viihtyisyyden tai alueen nykyisen käytön kannalta.

Hankevaihtoehdon työllistävä vaikutus on rakentamisaikana suurempi kuin muissa vaihtoehdoissa, koska rakentamistyöt ovat laajamittaisempia.

17.5.3 VE2 – laajentaminen maalle

Rakentamistyöt tuovat oman lisäyksensä teollisuusalueen liikenteeseen sekä melutasoon, mikä voi vaikuttaa tilapäisesti viihtyvyyteen lähialueella. Laajentaminen maalle tuo jätealuetta nykyistä lähemmäksi Elban, Harriniemen, Rummelön ja Sannanrannan huvila- ja ulkoilualueita sekä alueen virkistyskäyttökohteita, mikä voidaan kokea asukkaiden ja alueen käyttäjien puolelta kielteisenä. Rakentamisvaiheen melu- ja pölyvaikutukset eivät kuitenkaan ulotu virkistysalueille saakka.

Rakentamisvaihe on hieman pidempi ja työllistävä vaikutus hieman suurempi vaihtoehdossa VE2b kuin vaihtoehdossa VE2a.

17.5.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Nykyisen jätealueen korotus (VE3) ei edellytä rakennustöitä, eikä siitä siten aiheudu haitallisia vaikutuksia ihmisiin rakennusvaiheessa. Toisaalta rakentamistöiden työllistävä vaikutus jää toteutumatta.

17.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset ihmisiin

17.6.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Kun toisaalle rakennettava uusi jätealue saadaan käyttövalmiiksi, nykyinen jätealue suljetaan sulkemissuunnitelman mukaisesti. Nykyisen jätealueen ympäristössä toiminnan kielteiset vaikutukset ihmisiin vähenevät, sillä jätealueen pölyäminen ja läjitystoiminnan melu loppuvat. Nykyinen jätealue säilyy kuitenkin sulkemisen jälkeenkin pysyvänä osana alueella asuvien ja liikkuvien ihmisten ympäristöä, eivätkä tietyt rajoitukset esimerkiksi pohjavedenoton suhteen poistu.

Tehtaalta lähtevä raskaan liikenteen määrä lisääntyy, koska jäte on kuljetettava uudelle jätealueelle. Liikennereitti uudelle sijaintipaikalle ei ole tiedossa, koska vaihtoehtoista sijoituspaikkaa ei ole määritetty. Merkittävimpiä ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia nykyisen alueen läheisyydessä on lisääntyvään liikenteeseen liittyvät meluhaitat, pakokaasupäästöt ja heikkenevä liikenneturvallisuus.

Uuden jätealueen sijoittaminen toisaalle tarkoittaa, että uusi joukko ihmisiä tulee kaatopaikkatoiminnan vaikutusten kohderyhmäksi. Jos uudella sijoituspaikalla on jo ennestään jätteenkäsittelytoimintaa tai muuta teollista toimintaa, se voi pienentää ihmisten kokemia kielteisiä vaikutuksia. Vaikutusten suuruus riippuu oleellisesti uuden kaatopaikan sijainnista ja etäisyydestä asuin- ja virkistyskäyttöalueisiin. Uusi jätealue on suunniteltava niin, että vaikutukset pinta- ja pohjavesiin ja muuhun ympäristöön ja sitä kautta ihmisiin ovat mahdollisimman vähäiset. Ihmiset voivat kuitenkin kokea uuden vaarallisen jätteen kaatopaikan varsin kielteisenä omassa ympäristössään.

17.6.2 VE1 – laajentaminen merelle

Toiminnasta aiheutuvat haitalliset vaikutukset lähialueen asukkaille viihtyisyyden tai terveyden osalta arvioidaan toimintavaiheessa kokonaisuutena vähäisiksi. Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset syntyvät lähinnä jätealueen toiminnan ja sen nykyisenkaltaisten vaikutusten jatkumisesta, kuten melu- ja ilmanlaatuvaikutuksista. Lähialueen asutuksen ja toimintojen kannalta on olennaista tunnistaa hankkeen mahdolliset vaikutukset alueen ulkoilu- ja virkistyskäytölle.

Pölyämisellä voi olla vaikutuksia aivan jätealueen välittömässä läheisyydessä, mutta pöly laskeutuu nopeasti. Lähin vaikutusalue on pääosin teollisuusympäristöä. Meren puolella jäte- ja teollisuusalueen edustalla, minne pölyä voi mallin-

nuksen perusteella levitä, veneily ja muu liikkuminen on suhteellisen vähäistä. Sitä rajoittaa jo alueen nykyisen käyttö ja teollisuustoiminta. Lähimmän asutuksen alueella aiheutuva hiukkaspitoisuuksien lisäys on mallinnuksen perusteella suurimmillaankin varsin pieni eikä toiminta aiheuta hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvon tai raja-arvojen ylityksiä asuinalueella suurimman arvioidun pölyämisen aikanakaan (luku 6.5.2). Pölyn mukana ei arvioida kulkeutuvan metalleja asuin- tai virkistyskäyttöalueille merkittävässä määrin. Pölystä ei arvioida aiheutuvan viihtyvyys haittaa, eikä rajoituksia alueen käytölle.

Toiminnasta johtuva melu ei aiheuta viihtyvyyshaittaa alueen ympäristössä. Laaditun melumallinnusten perusteella voidaan arvioida, että hankkeen toteuttamisen myötä lisääntyvä melu ovat lähialueella asuville ja siellä muutoin liikkuville ihmisille vaikutuksiltaan lieviä.

Laajennusalue ei vaihtoehdossa VE1 aiheuta muutoksia Patamäen tai Harrinnien pohjavesialueiden käytölle suhteessa nykytilanteeseen, joten pohjaveden käyttöön ei liity kasvanutta altistumisriskiä haitallisille aineille. Laajennettaessa meren suuntaan ei myöskään huoli pohjavesialueen veden laadusta lisäännä nykyisestä.

Normaalitoiminnan aikana ei johdeta vesistöön päästöjä, joista voisi aiheutua haitallisia vaikutuksia ihmisiin. Kalojen raskasmetallipitoisuudet alueella ovat olleet nykyisellään matalia, eikä kuormituksen arvioida lisääntyvän niin että metallipitoisuudet ja tätä kautta ihmisten altistus kasvaisivat. Vesistövaikutusarvion mukaan läheisillä uimarannoilla ei aiheudu haitallista pitoisuuksien kasvua, josta voisi tulla altistusta uimarantojen käyttäjille. Pelkästään tieto jätealueen laajentumisesta merelle voi sinänsä lisätä huolta asukkaissa ja merialueen käyttäjissä. Tämä vaihtoehto voidaan myös kokea kielteisenä siihen liittyvien potentiaalisten vesistöön kohdistuvien onnettomuusriskien vuoksi.

Vaihtoehdon VE1 voidaan arvioida aiheuttavan lähialueen asutukselle hyvin lievää heikennystä asuinviihtyisyyteen ja osaltaan edelleen rajoittavan lähialueiden käyttöä. Muutos ei ole merkittävä nykyisen tilanteeseen verrattuna. Kokkolan kaupungin tasolla arvioituna haittavaikutukset on hyvin vähäiset. Toisaalta toiminnan jatkuminen turvaa taloudellisen hyödyn Kokkolan alueelle myös pitkään tulevaisuudessa. Jätealueen laajentamisesta ei aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen elinkeinoin. Jätteen sijoituspaikan turvaaminen myös tulevaisuudessa on edellytys tehtaan toimintojen jatkumiselle ja siten hanke osaltaan edistää elinkeinojen pysyvyyttä.

17.6.3 VE2 – laajentaminen maalle

Toiminnasta aiheutuvat haitalliset vaikutukset lähialueen asukkaille viihtyisyyden tai terveyden osalta arvioidaan toimintavaiheessa kokonaisuutena jokseenkin vähäisiksi. Jätealue laajentuu lähemmäksi asutus- ja ulkoilualueita, joten vaikutukset ovat tässä vaihtoehdossa potentiaalisesti suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1. Pölyämisestä aiheutuva hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien kasvu jää kuitenkin melko pieneksi eikä toiminnasta aiheudu vuorokausiohjearvon tai raja-arvojen ylityksiä asuinalueella suurimman arvioidun pölyämisen aikanakaan. Toiminnassa muodostuva pöly ei aiheuta viihtyvyys haittaa eikä heikennä lähialue-

een virkistyskäyttömahdollisuuksia. Laajennusvaihtoehto VE2b on pölyämisen osalta epäedullisempi vaihtoehto ihmisten viihtyvyyden suhteen kuin VE2a.

Pohjaveden laatuun laajennusalueen mahdolliset vaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi nykyisillä vedenottomäärillä ja se huomioon ottaen, että jätealueen rakenteet rakennetaan tiiviiksi tai pohjaveden virtaussuuntia hallitaan pumppauksella. Vaihtoehdossa VE2a jätealue laajenee kuitenkin pohjavesialueen suuntaan ja vaihtoehdossa VE2b ulottuu Harrinniemen pohjavesialueen päälle, mikä lisää ihmisten huolta pohjaveden laadusta. Vaihtoehto VE2, etenkin VE2b mukaisessa laajuudessa, heikentää Harrinniemen pohjavesialueen veden hyödyntämistä, joskin sen hyödynnettävyys on kyseenlaista jo nykyisellään. Pohjavesialue sijoittuu meren, teollisuusalueen ja nykyisen jätealueen välittömään läheisyyteen.

Hankkeen aiheuttamat meluvaikutukset voidaan arvioida olevan ihmisten viihtyvyyden kannalta varsin vähäiset. Melumallinnuksen mukaan hankevaihtoehtoista maalle rakennettava laajennusalue VE2b on laskennallisesti meluvaikutuksiltaan suurin, missä melutason ohjearvo (45 dB päivällä) voi ylittyä lähimmässä altistuvassa loma-asuinkohteessa lievästi.

Vaihtoehto VE2 ei vaikuta vesistön käyttöön, eikä viihtyvyyteen vesialueella.

Maalle laajentumisen vaihtoehto VE2 on sijaintinsa vuoksi lähialueen ihmisten viihtyvyyden kannalta kaikkiaan hieman epäedullisempi vaihtoehto kuin merelle laajentuminen VE1.

Kokkolan kaupungin tasolla arvioituna haittavaikutukset on hyvin vähäiset, vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1. Toisaalta toiminnan jatkuminen turvaa taloudellisen hyödyn Kokkolan alueelle myös pitempään tulevaisuudessa. Jätteen sijoituspaikan turvaaminen myös tulevaisuudessa on edellytys tehtaan toimintojen jatkumiselle ja siten hanke osaltaan edistää elinkeinojen pysyvyyttä. Vaikutus elinkeinojen pysyvyyteen on sitä merkittävämpi, mitä pidemmäksi ajaksi jätteille on turvattu sijoituspaikka. Vaihtoehto VE2b on siten seudun elinkeinoelämän kannalta parempi.

17.6.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Haitalliset vaikutukset lähialueen asukkaille viihtyvyyden osalta vaihtoehdossa VE3 arvioidaan toimintavaiheessa kokonaisuutena vähäisiksi. Jätealueen korottaminen ei näyttäisi lisäävän hiukkaspitoisuuksia alueen pohjois- ja itäpuolella häiriintyvissä kohteissa merkittävästi enemmän kuin laajennusalueet maa-alueella (VE2). Lähimmän asutuksen alueella aiheutuva hiukkaspitoisuuksien lisäys on mallinnuksen perusteella suurimmillaankin varsin pieni eikä toiminta aiheuta hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvon tai raja-arvojen ylityksiä asuinalueella suurimman arvioidun pölyämisen aikanakaan (luku 6.5.2). Alueella muodostuvasta pölystä ei aiheudu viihtyvyys haittaa eikä se rajoita viereisen ulkoilu- ja virkistysalueen käytettävyyttä.

Pohjaveden laatuun laajennusalueen mahdolliset vaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi nykyisillä vedenottomäärillä. Alueen sijainti ei muutu nykyisestä, ja jo tällä hetkellä jätealue rajoittaa pohjavedenottomäärän nostamista Patamäen ve-

denottamalla. Huolen jätealueen vaikutuksesta pohjaveteen ei arvioida lisääntyvän merkittävästi nykyisestä.

Hankkeen aiheuttamat meluvaikutukset arvioidaan olevan ihmisten viihtyisyyden kannalta hyvin vähäiset. Meluvaikutukset vaihtoehdossa VE3 ovat hivenen pienemmät kuin vaihtoehdossa VE2. Vaihtoehto VE3 ei vaikuta vesistön käyttöön, eikä viihtyvyyteen vesialueella.

Kokkolan kaupungin tasolla arvioituna haittavaikutukset on hyvin vähäiset, vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1. Toisaalta toiminnan jatkuminen turvaa taloudellisen hyödyn Kokkolan alueelle myös pitempään tulevaisuudessa. Jätteen sijoituspaikan turvaaminen myös tulevaisuudessa on edellytys tehtaan toimintojen jatkumiselle ja siten hanke osaltaan edistää elinkeinojen pysyvyyttä. Vaikutus elinkeinojen pysyvyyteen jää vaihtoehdossa VE3 vähäisimmäksi, koska se mahdollistaa vain 15 vuoden jatkoajan jätteen sijoittamiselle.

17.7 Vaikutukset ihmisiin jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Jätealueen sulkemisvaihe on maarakennustyötä, josta voi aiheutua tilapäisesti maa-aineksen pölyämistä ja työ koneiden melua vastaavasti kuten rakentamisvaiheessa. Sulkemistoimenpiteiden työllistävä vaikutus on suunnilleen yhtä suuri kaikissa hankevaihtoehdoissa. Sulkemisen jälkeen jätealueelta ei aiheudu ihmisten viihtyvyyteen tai terveyteen kohdistuvia pöly- tai meluvaikutuksia. Vesistöön kohdistuvat vaikutukset ovat ihmisten kannalta vähäisiä ja pienenevät ajan kuluessa sulkemisen jälkeen. Jätealue säilyy kuitenkin pysyvästi osana ihmisten asuinympäristöä, ja se rajoittaa esimerkiksi Patamäen pohjavesialueelta pohjavedenoton merkittävää kasvattamista myös tulevaisuudessa.

17.8 Vaikutukset ihmisiin onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa

Vahinkotilanteissa, kuten merkittävien penkereiden murtumisen, poikkeuksellisten rankkasateiden tai tulvien yhteydessä, voi aiheutua vaikutuksia veden laatuun merialueelle tai pohjavesialueelle. Tätä kautta veden laatu voi laatu heiketä niin, että lähialueen pinta- tai pohjaveden käytölle tulee rajoituksia.

Vaihtoehdossa VE1 pelkästään tieto jätealueen laajentumisesta merelle voi lisätä huolta asukkaissa ja merialueen käyttäjissä siihen liitettävien potentiaalisten vesistöön kohdistuvien onnettomuus-, poikkeus- tai häiriöriskien vuoksi. Vastaavasti vaihtoehdossa VE2b laajentuminen pohjavesialueen suuntaan lisää huolta pohjavesivarantoihin kohdistuvista onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteista.

17.9 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää ja puutteellisen tai väärän tiedon osalta myös ehkäistä. Ihmisvaikutusten osalta tärkeää on paitsi hankkeen huolellinen suunnittelu, myös keskeisten sidosryhmien aktiivinen tiedottaminen hankkeen etenemisestä. Hankkeen suunnitteluvaiheessa voidaan toteuttaa monikanavaista tiedottamista ja vuoropuhelua, jolla tarjotaan paikallisille sidosryhmille avoin ja hyvin tunnistettu kanava kysymysten ja muun palautteen esittämiseen. Hankkeen etenemisestä tulisi tiedottaa laajasti eri me-

dioissa, sekä korostaa mistä paikallisten asukkaiden on mahdollista saada yksityiskohtaista lisätietoa.

Ihmisvaikutusten näkökulmasta olennaista ovat keinot, joilla luottamusta lisätään ja pelkoja hälvennetään. Tällaisia ovat koko toiminta-ajan kattava tarkka vaikutusten seuranta, sekä paras käytettävissä oleva tekniikka mahdollisten päästöjen minimoimiseksi.

Haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä huomioidaan myös YVA-selostuksen muissa osioissa esitetyt keinot, joilla osaltaan voidaan lieventää ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.

18 TERVEYSVAIKUTUKSET

18.1 Yhteenvedo

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia missään vaiheessa sen elinkaaren aikana. Lähtökohdaisesti vaarallisen jätteen kaatopaikka tulee suunnitella ja rakentaa sekä sen käyttö- ja seuranta toteuttaa siten, että terveysvaikutuksia ei aiheudu. Tämä periaate huomioidaan myös Boliden Kokkola Oy:n vaarallisen jätteen kaatopaikan laajennuksessa.

Rakennusaikana mahdollisuus terveysvaikutuksista liittyy vaihtoehdossa VE1 penkereen rakentamiseen, jolloin pohjasedimenttiä ja sen siihen kiinnittyneitä metalleja voi mobilisoida ja päästä kulkeutumaan lähialueelle. Alueen kalaston altistumista pienentää se, että kalat luontaisesti välttävät melua ja samentumaa aiheuttavaa rakennustyömaata. Uimarannoilla saakka samentuman ei arvioida kulkeutuvan ja lähialueen rannoilla ihmisten voidaan olettaa välttävän uimista, mikäli havaitsevat veden silmämääräisesti sameaksi. Sedimentin metallipitoisuudet eivät toisaalta aiheuta terveyshaittaa uimavesikäytössä. Kiintoaineen leviämistä rakennusvaiheessa pyritään hallitsemaan työmenetelmillä. Rakennusaikaan ei liity muita mahdollisia altistusreittejä missään vaihtoehdossa, eikä rakennusvaiheessa arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia.

Toiminta-aikana poikkeuksellisissa tuuliolosuhteissa pölyn leviäminen loma-asutuksen ja virkistysalueen suuntaan on mahdollista kaikissa vaihtoehdoissa. Poikkeukselliset tuuliolosuhteet on jo huomioituna ilmaan kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa, jossa on selvitetty lähimpien loma-asuntojen kohdalle mahdollisesti kulkeutuvat suurimmat pölymäärät. Hetkellinen altistuminen pölylle ja sen raskasmetalleille on mahdollista, mutta altistus jää kaikissa vaihtoehdoissa niin lyhytkestoiseksi, ettei terveysvaikutuksia arvioida aiheutuvan.

Pölyä voi laskeutua marjojen ja sienten pinnalle ja sieniin voi myös kertyä pölyn mukana kulkeutuvia raskasmetalleja maaperästä. Nykyisen jätealueen seurannan perusteella pölylaskeuma ja sen mukana kulkeutuvat raskasmetallimäärät ovat niin pieniä, ettei 120 m päässä jätealueen reunalla havaita pitoisuuksia, joista olisi terveysvaikutuksia. Virkistysalueen luonnonvaroja voidaan hyödyntää ilman vaaraa lisääntyvistä terveysvaikutuksista. Jätealueen välittömästä lähiympäristöstä luonnonvaroja ei ole suositeltavaa kerätä.

Alueen pohjaveteen ei nykyisellä pohjaveden käytöllä arvioida päätyvän haitta-aineita, eikä niille voi altistua pohjaveden välityksellä. Myöskään päästöt pintavedeen eivät muutu nykyisestä. Pohja- tai pintaveden välityksellä ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE0 toimintavaiheessa jätekuljetuksista aiheutuu raskasta liikennettä ja kuljetuksista syntyvät pakokaasupäästöt lisäävät osaltaan liikennereittien varrella asuvan väestön altistusta pakokaasujen epäpuhtauksille.

Kaatopaikan sulkemisvaiheessa mistään vaihtoehdosta ei aiheudu terveysvaikutuksia, kuten ei myöskään asianmukaisesti suljetulta jätealueelta.

Poikkeustilanteissa riski terveysvaikutuksille on suurin vaihtoehdossa VE2b, joka sijoittuu lähimmäs virkistysaluetta ja loma-asutusta sekä Harrinniemen pohjavesialueen päälle. Muissa vaihtoehdoissa terveysvaikutukset ovat epätodennäköisiä myös häiriötilanteissa.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta (kaikki)
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
Vaikutusten merkittävyys toiminta-aikana	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta (kaikki)
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta (kaikki)
	Vähäinen -
	Kohtalainen --
Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++
	Vähäinen +
	Ei vaikutusta (kaikki)
	Vähäinen -
	Kohtalainen --

18.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Terveysteen kohdistuvia vaikutuksia saattavat aiheuttaa esimerkiksi toiminnan melu, pöly sekä päästöt pinta- ja pohjavesiin. Laadittavien selvitysten ja arvioin-

tien pohjalta on tarkasteltu toiminnan mahdollisesti aiheuttamia välittömiä ja välillisiä terveyshaittoja, altistuvia henkilöryhmiä ja altistusreittejä. Tarkasteltavia kohderyhmiä ja altistusreittejä ovat mm. lähialueen vakituiset ja loma-asukkaat, virkistyskäyttäjät, kalastus, luonnontuotteiden (marjojen ja sienien) keräily, uimavesi, pohjaveden käyttö talousvetenä sekä hengitysilma. Kaikki reitit on huomioitu arvioinnissa, joskaan kaikki em. altistusreitit eivät ole hankkeessa mahdollisia. Hankkeen onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutusten arvioinnissa on huomioitu mahdolliset poikkeustilanteet, jotka saattavat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Terveystien kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia terveysperusteiseen ohjearvoon tai suositukseen, niiltä osin kun viitearvoja on käytettävissä.

Terveyshaitta syntyy, jos ihmiset altistuvat eli saavat epäpuhtautta elimistöönsä tai iholle niin paljon, että haitallisen vaikutuksen kynnyks ylittyy. Tärkeimmät terveysriskin arviointiin liittyvät tiedot ovat epäpuhtauden pitoisuudet pinta- tai pohjavedessä, ilmassa tai epäpuhtauden saanti vesistöistä pyydetyssä kalassa tai alueelta poimituissa luonnontuotteissa (marjat ja sienet). Ilman epäpuhtauksista on tarkasteltu hiukkasia ja niihin sitoutuneita aineita. Hankealueen ympäristössä ei pintavettä (merivesi) käytetä juoma- tai löylyvetenä, joten altistumista vesistöistä on tarkasteltu uimaveden kautta. Saanti kalassa on keskeinen tieto, koska kalaa syötäessä epäpuhtaus päättyy varmuudella elimistöön. Vastaavasti marjoihin ja sieniin pölyn välityksellä päätyvät epäpuhtaudet voivat aiheuttaa terveysvaikutuksia. Epäpuhtauksien pitoisuudet sedimentissä liittyvät vain epäsuorasti ihmisten terveysriskin arviointiin, koska ihmiset eivät altistu sedimentin sisältämille haitta-aineille suoraan lukuun ottamatta mahdollisesti uimarantoja. Hanke ei vaikuta sedimentin laatuun lähialueen uimarannoilla. (Terveystien ja hyvinvoinninlaitos 2016)

18.3 Rakentamisen aikaiset terveysvaikutukset

18.3.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Vaihtoehtoista kaatopaikan sijoituspaikkaa ei ole tiedossa. Sijoituspaikkaa valittaessa voidaan kuitenkin huomioida paikalliset olosuhteet ja valita alue siten, että vaikutuksia voidaan minimoida. Kaatopaikkaa ei sijoiteta asutuksen tai virkistysarvoltaan merkittä alueen läheisyyteen, jolloin ihmisten altistuminen ja terveysvaikutukset jäävät vähäisiksi. Vaihtoehtojen vertailun kannalta voidaan olettaa, ettei vaihtoehtosta VE0 aiheudu terveysvaikutuksia rakennusvaiheessa.

18.3.2 VE1 – laajentaminen merelle

Vaihtoehtossa VE1 laajennettaessa kaatopaikka merelle päin aiheutuu työn alkuvaiheessa louhepengertä tehtäessä veden samentumista ja sedimentin mobilisointumista. Vesistöön ei kohdistu vaikutuksia myöhemmin rakennustöissä täytettäessä penkereen sisään jäävää aluetta. Kokkolan edustan merialueella on havaittu kuormittamattomaan alueeseen verrattuna kohonneita metallipitoisuuksia sedimentissä. Jätealuetta lähimmässä pisteessä sinkin, kadmiumin, arseenin ja elohopean pitoisuudet ovat koholla. Sedimentin toksisuus on kuitenkin todettu vä-

häiseksi tai lieväksi. Lisäksi sedimentissä havaituista metallipitoisuuksista vain osa on biosaatavassa muodossa; kadmiumista, nikkelistä, lyijystä ja koboltista noin puolet ja sinkistä noin kaksi kolmasosaa. Haitattomaksi tiedetty pitoisuustaso (PNEC) ylittyy suunniteltua jätealuetta lähimmässä tarkkailupisteessä sedimentissä biosaatavan sinkin ja koboltin osalta.

Rakennusvaiheessa sedimentti häiriintyy ja samentuman arvioidaan leviävän Hopeakivenlahden ja Kaustarinlahden suuntaan. Yleisille uimarannoilla saakka samentumista ei normaaliolosuhteissa päädy, mutta lähialueen rannoilla voidaan samentumaa havaita. Sedimentin metallipitoisuudet eivät aiheuta terveyshaittaa uimavesikäytössä. Ne eivät imeydy ihon lävitse, eikä uimavettä päädy ruuansulatustelimistöön niin suuria määriä, että metalleista aiheutuisi terveysvaikutuksia. Lisäksi ihmiset voivat luontaisesti välttää uimista silmämääräisesti sameaksi katsomassaan vedessä.

Louhepenkereen rakentamistyön aikana lähialueella liikkuvat kalat voivat myös altistua pohjasta irronneen sedimentin metalleille. Toisaalta pohjaa möyhivät kalat voivat altistua sedimentille ja sen metalleille jo nykyisellään. Kaloissa ei kuitenkaan ole havaittu kohonneita, terveydelle haitallisia metallipitoisuuksia, eikä rakennustyövaiheen arvioida lisäävän tätä altistumista. Kalat luontaisesti välttävät melua ja sameutta aiheuttavaa rakennusaluetta, mikä myös rajoittaa niiden altistumista. Vaihtoehdon VE1 rakennusvaiheesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia alueen kalastoon, eikä kaloista terveysvaikutuksia ihmisille.

Rakennusvaiheen pölypäästöt ilmaan ovat suhteellisen vähäisiä ja koostuvat puhtaasta mineraalimaasta. Pölyn ei arvioida leviävän rakennusvaiheessa jäte- ja teollisuusalueen ulkopuolelle. Hengitysilman välityksellä ei rakennusvaiheessa aiheudu terveysvaikutuksia. Myöskään pohjaveteen ei päädy rakennusvaiheessa haitallisia aineita, joille voisi altistua.

Rakennusvaiheessa vesistön läheisyydessä voi aiheutua melua, joka kulkeutuu laajemmalle. Huomioiden alueen muu toiminta, esimerkiksi laivaliikenne, rakennusvaiheen melun ei arvioida olevan niin merkittävää, että siitä aiheutuisi terveysvaikutuksia.

18.3.3 VE2 – laajentaminen maalle

Vaihtoehdossa VE2 ei aiheudu rakennusvaiheessa päästöjä vesistöön eikä pohjaveteen, eikä näiden välityksellä aiheudu terveysvaikutuksia. Vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE1, pölypäästöt ilmaan ovat rakennusvaiheessa varsin vähäisiä ja rajoittuvat toiminta-alueelle. Lisäksi pöly on puhdasta mineraalimaata. Myöskään hengitysilman välityksellä ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia rakennusvaiheessa. Maa-alueella melu ei leviä laajalle, eikä ulotu rakennusvaiheessa loma-asutus- tai virkistysalueille, joten myöskään melusta ei aiheudu terveysvaikutuksia.

Vaihtoehdon VE2 rakennusvaiheesta ei aiheudu vaikutuksia ihmisten terveydelle.

18.3.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Vaihtoehto VE3, nykyisen alueen korotus, ei edellytä merkittäviä rakennustöidenpitoita. Myöskään terveysvaikutuksia ei siten aiheudu.

18.4 Toiminnan aikaiset terveysvaikutukset

18.4.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Vaihtoehtoista kaatopaikan sijoituspaikkaa ei ole tiedossa. Sijoituspaikkaa valittaessa voidaan kuitenkin huomioida paikalliset olosuhteet ja valita alue siten, että vaikutukset voidaan minimoida. Kaatopaikkaa ei sijoiteta asutuksen tai virkistysarvoltaan merkittävän alueen läheisyyteen. Alueen vesienhallinta ja pohjaviesien suojaus järjestetään siten, ettei toiminnasta aiheudu normaaliolosuhteissa päästöjä pohja- tai pintavesiin. Vesien välityksellä ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia.

Jätteen kuljetuksissa ja sijoittamisessa muodostuu pölyä, joka voi levitä kuljetusreittien ja kaatopaikan välittömään läheisyyteen. Hengitysilman välityksellä altistuminen on vähäisessä määrin mahdollista, mutta terveysvaikutukset jäänevät vähäisiksi. Toimintavaiheessa jätekuljetuksista aiheutuu raskasta liikennettä muita vaihtoehtoja enemmän, ja kuljetuksista syntyvät pakokaasupäästöt lisäävät osaltaan liikennereittien varrella asuvan väestön altistusta pakokaasujen epäpuhtauksille. Mikäli vaihtoehto VE0 valitaan toteutukseen, tulee vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja tarkastella ja laatia erillinen YVA-menettely, jossa myös terveysvaikutukset tulevat arvioiduksi.

Vaihtoehtojen vertailun kannalta voidaan olettaa, että vaihtoehdossa VE0 terveysvaikutukset jäävät merkityksettömiksi.

18.4.2 VE1 – laajentaminen merelle

Toimintavaiheessa alueen suoto- ja hulevedet kerätään hallitusti ja johdetaan teollisuusalueen jätevedenpuhdistamolle käsittelyyn. Päästöt pintavesiin eivät merkittävästi muutu nykyisestä, eikä siten myöskään nykyisestä poikkeavia terveysvaikutuksia aiheudu pintaveden välityksellä. Alueen kalasto ei altistu nykyistä suuremmille pitoisuuksille. Nykytilanteessa Kokkolan edustalla kalojen metallipitoisuudet ovat olleet hyvin matalia, eikä tilanteen arvioida muuttuvan jätealueen laajentumisen seurauksena. Terveysvaikutukset uimaveden tai kalojen välityksellä eivät lisäännä hankkeen seurauksena.

Laajennusvaihtoehto VE1 sijoittuu merialueen suuntaan ja se toteutetaan tiiviillä pohjarakenteella. Pohjaveteen ei päädy haitallisten aineiden pitoisuuksia, eikä pohjaveden välityksellä aiheudu terveysvaikutuksia.

Arvion mukaan korkeimmat jätealueelta pölynä leviävien hiukkasten tuntipitoisuudet lähimmän vapaa-ajan asutuksen kohdalla ovat tasolla 20 µg/m³. Näin merkittävää pölyn leviämistä arvioidaan tapahtuvan vain 1–3 vuorokautena vuoden aikana. Tutkimusten mukaan yhteisjätteen vuosien 2010–2015 keskimääräinen rautapitoisuus on 14,8 %, lyijypitoisuus 4,9 %, sinkkipitoisuus noin 2,8 % ja

kadmiumpitoisuus 0,04 % (luku 3, Taulukko 3-2), joilla laskettuna em. metallien maksimituntipitoisuudet lähimmän vapaa-ajan asutuksen kohdalla olisivat 3,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ rautaa, 0,98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lyijyä, 0,56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sinkkiä ja 0,008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ kadmiumia. Metallien tuntipitoisuuksille ulkoilmassa ei ole asetettu tavoite-, ohje- tai raja-arvoja. Arvioidut maksimituntipitoisuudet eivät ole vertailukelpoisia vuosikeskiarvopitoisuuksiin, joille on määriteltä tavoitearvo kadmiumille 0,005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, joskin jo maksimipitoisuus on kadmiumin osalta keskiarvon tasolla ja huomioitaessa koko vuoden selvästi tätä matalammat pitoisuudet, jää vuosikeskiarvo alle tavoitearvon. Pöly laskeutuu nopeasti, eikä pitoisuuksia ole ilmassa kuin hetkellisesti. Pölyn välityksellä ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia.

Lähialueella harjoitetaan marjojen ja sienten poimintaa. Laajennettaessa jätealuetta merelle laskeuma virkistysalueelle pienenee nykyisestä etäisyyden kasvaessa eikä nykyisestä lisääntyviä terveysvaikutuksia marjojen ja sienten välityksellä aiheudu.

Vaihtoehdosta VE1 ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia toiminta-aikana.

18.4.3 VE2 – laajentaminen maalle

Toimintavaiheessa alueen suoto- ja hulevedet kerätään hallitusti ja johdetaan teollisuusalueen jätevedenpuhdistamolle käsittelyyn. Päästöt pintavesiin eivät muutu nykyisestä, eikä siten myöskään nykyisestä poikkeavia terveysvaikutuksia aiheudu pintaveden välityksellä. Alueen kalasto ei altistu nykyistä suuremmille pitoisuuksille. Terveysvaikutukset uimaveden tai kalojen välityksellä eivät lisäännä hankkeen seurauksena.

Vaihtoehto VE2 eristetään tiiviillä pohjarakenteella tai nykyisenkaltaisella patoseinämänä toteutetulla ratkaisulla. Normaaliolosuhteissa alueelta ei pääse haitta-aineita pohjaveteen. Toisaalta Patamäen pohjavesialueelle tehdyn mallinnuksen mukaan pohjavesivirtaus ei ulotu laajennusalueelta vedenottamolle saakka nykyisillä vedenottomäärillä. Vaikka vedenottoa kasvatettaisi Patamäen ottamon luparajaan saakka, ei ottamon sieppausalue ulotu laajennusalueelle saakka. Patamäen vedenottamon välityksellä ei jätealueelle sijoitettaville haitta-aineille voi altistua edes onnettomuustilanteessa, jossa haitta-aineita päätyisi jätealueelta pohjaveteen.

Harrinniemen pohjavesialueella ei ole vedenottamoita, eikä alueen soveltuvuus vedenottoon ole sijainnin vuoksi välttämättä edes mahdollista. Se sijoittuu merenrannan ja teollisuusalueen läheisyyteen, jotka osaltaan rajoittavat pohjavesialueen hyödyntämistä vedenotossa. Kuitenkin vaikka alueelle tulisi vedenottamo, ei jätealueen laajennusalueelta aiheudu tiiviiden eristeratkaisuiden johdosta päästöjä pohjaveteen normaalitilanteessa, eikä siten myöskään terveysvaikutuksia pohjaveden välityksellä. Onnettomuustilanteessa esimerkiksi pohjarakenteen pettäessä päästöt pohjaveteen ja niiden kulkeutuminen vedenottamolle voisivat olla mahdollisia. Laajennusalueeseen VE2 liittyy riski terveysvaikutuksista, mikäli Harrinniemen pohjavesialueen vettä hyödynnettäisiin talousvetenä. Pohjaveden välityksellä ei kuitenkaan alueen nykyisissä pohjavesiolosuhteissa tai nykyisellä pohjaveden käytöllä aiheudu kielteisiä terveysvaikutuksia ihmisille.

Pölyn leviäminen lähimmän vapaa-ajan asutuksen suuntaan vaihtoehdossa VE2 on suurempaa kuin vaihtoehdossa VE1. VE2a laajennusalueelta suurimmat pölypäästöt vapaa-ajan asutuksen kohdalla ovat tasolla $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tunnissa. Laajennusalueelta VE2b korkeimmat tuntipitoisuudet ovat tasolla $30\text{--}35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Näin suuria pölypitoisuuksia ei välttämättä kulkeudu loma-asutuksen kohdalle edes joka vuosi. Vaihtoehdossa VE2 loma-asutuksen kohdalla voi ilmassa olla hetkittäin maksimituntipitoisuuksina rautaa $4,4\text{--}5,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lyijyä $1,5\text{--}2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sinkkiä $0,84\text{--}1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja kadmiumia $0,012\text{--}0,016 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pöly laskeutuu nopeasti, eikä hengitysilmassa ole pitoisuutta kuin hetkittäin. Vaihtoehdon VE2 mukaisesta laajennuksesta ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia hengitysilman välityksellä.

Laajennus maa-alueelle siirtää jätteen läjitystä lähemmäs ulkoilu- ja virkistysaluetta, missä harjoitetaan marjojen ja sienien poimintaa. Tuuliolosuhteista johtuen pölyn kulkeutuminen on merkittävintä pohjoiseen päin, ja merkittävimmät ulkoilu- ja virkistysalueet sijoittuvat jätealueelta itään ja koilliseen päin. Laskeumamittauksissa on 244 päivän keräysjaksolla havaittu 120 m päässä nykyiseltä jätealueelta itään sinkkiä keskimäärin $0,021 \text{ g}/\text{m}^2$, arseenia $0,00031 \text{ g}/\text{m}^2$ ja kadmiumia $0,000072 \text{ g}/\text{m}^2$. Jos ihmisen oletetaan poimivan 2 m^2 vastaavan pinta-alan verran marjoja ja sieniä alueelta omaan käyttöön olisi sinkin saanti 42 mg, arseenin 0,6 mg ja kadmiumin 0,14 mg. THL:n mukaan suomalaisilla ravinnosta tuleva keskimääräinen arseenin saanti on $14\text{--}23 \mu\text{g}/\text{d}$ eli noin $5,1\text{--}8,4 \text{ mg}$ vuodessa (www.thl.fi). Alueen marjoista ja sienistä elimistöön tuleva arseenimäärä olisi noin $7\text{--}12 \%$ suomalaisten keskimääräisestä saannista. On huomioitava, että jätealueelle sijoitettava yhteisjäte sisältää analyysien mukaan melko vähän arseenia, joten laskeuman mukana tuleva arseeni on todennäköisemmin peräisin muilta alueen toimijoilta tai kauempaa.

Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen EFSA:n (Evira, 2017) määrittämä kadmiumin siedettävä viikkosaanti taas on $2,5 \mu\text{g}/\text{kg}$, mikä vastaa 60 kg henkilöllä $150 \mu\text{g}/\text{viikko}$, eli $7,8 \text{ mg}$ vuodessa. Alueen marjoista ja sienistä saatava kadmiumin määrä ($0,14 \text{ mg}$) olisi noin $1,8 \%$ siedettävästä vuotuisesta saannista. Sinkki taas on pieninä pitoisuuksina elimistölle välttämätön hivenaine ja sen saantisuositus on naisilla $7 \text{ mg}/\text{d}$ ja miehillä $9 \text{ mg}/\text{d}$, johon verrattuna marjojen ja sienten mukana tuleva sinkkimäärä on merkityksetön.

Arvio altistumisesta marjojen ja sienten välityksellä on suuntaa-antava, ja laadittu nykyiseltä jätealueelta 120 m päähän leviävän laskeuman perusteella olettaen, että jätealueen lähestyessä ulkoilualueita marjoja ja sieniä poimittaisiin tältä etäisyydeltä. Laskeuma laajennusalueelta ei välttämättä vastaa täysin nykyiseltä alueelta aiheutuvaa pölylaskeumaa. Jätealueelta lähtevässä pölyssä on myös muita metalleja kuin edellä tarkastellut sinkki ja kadmium. Arvion perusteella voidaan kuitenkin päätellä, ettei jätealueen lähistöltä poimituista marjoista tai sienistä aiheudu merkittävää terveysriskiä. Ihmiset luontaisesti välttävät silmämääräisesti pölyisten marjojen poimimista, mikä osaltaan pienentää terveysvaikutuksia. Pölylaskeuman mukana leviävät metallipitoisuudet ovat joka tapauksessa niin pieniä, ettei luonnontuotteiden käytöstä arvioida aiheutuvan vaikutuksia terveyteen.

18.4.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Toimintavaiheessa alueen suoto- ja hulevedet kerätään hallitusti ja johdetaan teollisuusalueen jätevedenpuhdistamolle käsittelyyn. Päästöt pintavesiin eivät muutu nykyisestä, eikä siten myöskään nykyisestä poikkeavia terveysvaikutuksia aiheudu pintaveden välityksellä. Alueen kalasto ei altistu nykyistä suuremmille pitoisuuksille. Terveysvaikutukset uimaveden tai kalojen välityksellä eivät lisäännä hankkeen seurauksena.

Laajennusvaihtoehto VE3 sijoittuu nykyisen jätealueen kohdalle, sen eristysrakenteiden sisään. Pohjaveteen ei päädy haitallisten aineiden pitoisuuksia, eikä pohjaveden välityksellä aiheudu terveysvaikutuksia.

Pölyn leviäminen lähimmän vapaa-ajan asutukseen suuntaan on vaihtoehdossa VE3 kaikkein suurinta. Mallinnuksen perusteella hetkellinen tuntipitoisuus voi olla tasolla 50–70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, joskaan näin korkeita pitoisuuksia ei havaita vuosittain, ja tason 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittäviä pölypitoisuuksia voi tapahtua useita kertoja vuodessa. Suurimmillaan vapaa-ajan asutuksen kohdalla voidaan havaita seuraavia hetkitäisiä metallipitoisuuksia: rauta 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, lyijy 3,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sinkki 2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja kadmium 0,028 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuositasolla pitoisuudet jäävät tätä selvästi pienemmiksi eikä kokonaisaltistuksen arvioida ylittävän terveydelle haitallista tasoa. Vaihtoehto VE3 voi kuitenkin aiheuttaa lähialueen hengitysilmassa ajoittain kohonneita metallipitoisuuksia ja sen osalta tulee pölyn leviämisen hallintaan kiinnittää erityistä huomiota. Arvio pölyn leviämisestä on laadittu huomioimatta pölyn hallintaa, ja siten myös terveysvaikutusten mahdollisuus hengitysilman välityksellä tulee yliarvioituksi.

Kasvava pölyn kulkeutuminen lisää vaihtoehdossa VE3 myös laskeumaa ja lähialueen marjoihin ja sieniin päätyviä metallimääriä. Nykyisen jätealueen laskeuma ei ole suoraan sovellettavissa arvioitaessa vaihtoehdosta VE3 aiheutuvaa pölylaskeumaa. Vaihtoehdon VE2 laskelmien perusteella voidaan kuitenkin päätellä, ettei hivenen lisääntyvä pölylaskeuma aiheuta terveysvaikutuksia alueen marjojen tai sienten välityksellä myöskään vaihtoehdossa VE3.

18.5 Terveysvaikutukset jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Sulkemisvaiheessa muodostuvasta maarakennuspölystä tai melusta ei aiheudu terveysvaikutuksia. Myöskään pinta- tai pohjaveden välityksellä ei sulkemisvaiheessa voi altistua eikä terveysvaikutuksia aiheudu.

Suljetulta jätealueelta ei pääse haitta-aineita pinta- tai pohjaveteen, ilmaan, marjoihin tai sieniin eikä siitä aiheudu melua. Näin ollen suljetulta alueelta ei aiheudu terveysvaikutuksia alueen rakenteiden toimiessa suunnitellusti.

18.6 Terveysvaikutukset onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa

18.6.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Kaikkiin jätteen sijoittamistoiminnan onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteisiin liittyy riski aiheutuvista terveysvaikutuksista, mutta tilanteet eivät hyvin hallittui-

na välttämättä johda terveysvaikutuksiin. Uuden jätealueen sijaintia valittaessa voidaan huomioida asuin- ja virkistyskäyttö, eikä jätealuetta lähtökohtaisesti sijoiteta niiden läheisyyteen. Ellei lähistöllä ole ihmistoimintaa, ei riski- ja poikkeus-tilanteistakaan aiheudu terveysvaikutuksia.

Terveysvaikutusten riski on olemassa, mikäli alueen vesien hallinta- ja käsittelyjärjestelmässä on häiriöitä ja kaatopaikan suotovesiä päätyy käsittelemättömänä vesistöön ja edelleen mikäli jätealueelta alavirtaan harjoitetaan ihmistoimintaa kuten kalastusta ja uimista.

Pohjaveden välityksellä voi altistua, mikäli alueen eristysrakenteet pettävät, ja suotovesiä päätyy pohjaveteen ja edelleen talous- tai kasteluvetenä käytettävään kaivoveteen.

Pinta- ja pohjaveden välityksellä altistuminen onnettomuus- tai häiriötilanteissa voidaan välttää jatkuvalla tarkkailulla, jolloin tilanne saadaan hallintaan ennen päästöjen leviämistä laajemmalle. Riskiä voidaan myös pienentää jätealueen järkevällä sijoittamisella.

Pölyä voi poikkeuksellisissa tuuliolosuhteissa levitä normaalia laajemmalle tai normaalisia suurempia määriä, jolloin on riski hengitysilman välityksellä altistumiselle ja terveysvaikutuksille. Niin merkittävä pölymäärän leviäminen usein on varsin epätodennäköistä.

18.6.2 VE1 – laajentaminen merelle

Vaihtoehtoon VE1 onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteissa terveysvaikutusten mahdollisuus on vähäinen. Alueelta voi kulkeutua poikkeuksellisissa tuuliolosuhteissa merkittäviä määriä pölyä, jolloin hetkellinen altistuminen on mahdollista. Yksittäisistä altistustilanteista ei kuitenkaan aiheudu terveysriskiä eikä poikkeuksellisia tuuliolosuhteita tapahdu usein, joten terveysvaikutukset hengitysilman välityksellä poikkeus- ja häiriötilanteissa ovat merkityksettömiä.

Häiriöt suotovesien johtamisessa tai käsittelyssä voivat nostaa päästöjä pintaveteen. Myös onnettomuustilanne, jossa pengertä sortuisi mereen, voi vaikuttaa paikallisesti meriveden laatuun. Seurannan johdosta häiriötilanteisiin voidaan puuttua nopeasti ja kohonneet päästöt jäävät rajallisiksi. Teollisuusalueen edustalla merialueen käyttö on rajallista, eikä hetkellisesti kohonneille pitoisuuksille tai samentumalle suoraan altistuminen ole todennäköistä. Onnettomuustilanteiden vesistövaikutusarviossa on arvioitu, että haitallisia aineita ei todennäköisesti kulkeutuisi esimerkiksi alueen uimarannoille. Mahdollisen onnettomuustilanteen tapahtuttua voidaan myös aloittaa välittömästi vedenlaadun seurantatoimet ja antaa tietoa ja tarvittaessa ohjeita vesistön käyttäjille altistuksen välttämiseksi.

Kalaston kautta ihmisten altistuminen onnettomuustilanteessa vesistöön päässeille haitallisille aineille riippuu pitkälti päästön suuruudesta ja kestosta. Kalastusta ei harjoiteta runsaasti aivan jätealueen läheisyydessä, mikä osaltaan vähentää onnettomuuksien aikaisten päästöjen mahdollista kulkeutumista kalojen kautta ihmisiin. Todennäköisesti onnettomuustilanteissakin päästöt on mahdollista saada nopeasti hallintaan, jolloin haitalliset aineet eivät leviä kauas jätealueelta eikä niillä näin ollen ole laajemmalla alueella vaikutusta kalastoon ja kalan

käyttämiseen ravintona. Tarvittaessa viranomaiset voivat päättää mahdollisten kalastus- tai kalansyöntisuositusten asettamisesta, millä voidaan vakavissa tilanteissa varmistaa, ettei haitallista altistusta tapahdu. Terveysvaikutukset poikkeus- ja häiriötilanteissa pintaveden välityksellä arvioidaan vaihtoehdossa VE1 kokonaisuutena pieniksi.

18.6.3 VE2 – laajentaminen maalle

Maa-alueelle laajennettaessa on vastaava riski poikkeuksellisten pölymäärien leviämiseksi kuin vaihtoehdossa VE1. Pöly voi kulkeutua laajennusalueen sijainnista johtuen lähemmäs loma-asutusta ja virkistysalueita kuin vaihtoehdossa VE1, mutta poikkeuksellisten voimakkaiden tuuliolosuhteiden harvinaisuudesta johtuen niistä ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia.

Altistuminen ja terveysvaikutusten mahdollisuus myös pintaveden välityksellä poikkeustilanteissa on vastaava kuin vaihtoehdossa VE1. Hetkellisesti kohonneet päästöt pintaveteen ovat mahdollisia, mikäli suotovesien keräys- ja käsittelyjärjestelmässä on häiriöitä. Terveysvaikutukset näissä tilanteissa ovat kuitenkin varsin epätodennäköisiä.

Vaihtoehto VE2a laajenee pohjavesialueen suuntaan ja VE2b Harrinnimen pohjavesialueen päälle. Onnettomuustilanteessa eristysrakenteiden pettäessä tai penkereen sortuessa haitta-aineita voi päätyä ympäröivään pohjaveteen. Nykyisillä vedenottomäärillä ne eivät kuitenkaan kulkeudu Patamäen vedenottamolle, eikä altistuminen ole mahdollista. Mikäli Patamäen vedenottamalla pumppausmääriä kasvatetaan, on kulkeutuminen vaihtoehdon VE2b laita-alueelta mahdollista. Kulkeutumisaika on kuitenkin huomattavan pitkä, jolloin onnettomuustilanteen seurauksena pilaantunut alue ja pohjavesi voidaan kunnostaa, eikä Patamäen pohjaveden laatu heikkene. Vaihtoehdosta VE2 ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia pohjaveden välityksellä onnettomuus- ja häiriötilanteissa pohjaveden nykyisellä käytöllä. Mikäli Harrinnimen pohjavesialue otettaisi talousvesikäyttöön, voisi onnettomuustilanne heikentää sen veden laatua ja aiheuttaa terveysvaikutuksia. Joskin onnettomuuden tapahtuessa vedenotto voidaan välittömästi keskeyttää ja terveysvaikutukset ovat vältettävissä.

18.6.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Nykyisen jätealueen korotuksesta ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia onnettomuus-, poikkeus- tai häiriötilanteessa. Poikkeuksellisissa ilmasto-olosuhteissa leviävä pöly ja sille altistuminen on vastaavaa kuin vaihtoehdossa VE2. Hetkellinen altistuminen on mahdollista, mutta niin harvinaista ettei terveysvaikutuksia aiheudu. Pintaveteen voi suotovesien käsittelyn pettäessä tai penkereen sortuessa aiheutua kohonneita päästöjä ja samentumista, mutta alueen käytöstä johtuen niille altistuminen on niin vähäistä, etteivät terveysvaikutukset ole todennäköisiä. Vesistö päästöjen terveysvaikutukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1. Aluetta ympäröivän eristysrakenteen pettäessä voisi metallipitoisia suotovesiä päätyä ympäröivään pohjaveteen. Ne eivät kuitenkaan kulkeudu Patamäen vedenottamolle saakka, eikä päästöistä aiheudu terveysvaikutuksia pohjavesialueiden nykyisellä käytöllä.

18.7 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Suunnitelman mukaisesti toteutettavasta jätealueesta ei missään laajennusvaihtoehdossa arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia. Terveysvaikutukset on estettävissä toteuttamalla alue suunnitelman mukaan sekä sen huolellisella ja jatkuvalla tarkkailulla.

19 VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN

19.1 Yhteenveto

Suurimmat vaikutukset luonnonvarojen käyttöön aiheutuu rakennusaikana merelle laajennettaessa (VE1), missä tarvitaan paljon puhtaita maamassoja täyttöihin. Myös tiivistekerroksiin tarvittavien maa-ainesten määrä on suuri vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2. Maa-ainesten oton ja kiviainesten murskauksen ympäristövaikutukset kohdistuvat toisaalle ja ne arvioidaan maanottoluvan tai tarvittaessa laadittavan erillisen YVA-menettelyn yhteydessä. Vaihtoehdossa VE1 voi rakennusvaiheessa olla vaikutusta myös kalastukseen, mikäli kalasto kaikkooa etäämmäs rakennusvaiheen samentuman ja melun seurauksena. Vaikutukset rajoittuvat aluetta ympäröivän penkereen rakennusvaiheeseen.

Toimintavaiheessa jätealue rajoittaa marjastusta ja sienestystä sen välittömässä läheisyydessä. Vaikutus on selkein vaihtoehdoissa VE0 ja VE2b. Ihmisten huoli mahdollisesta pölyn leviämisestä tai maaperän pilaantumisesta sekä niistä aiheutuvasta pelosta marjojen ja sienten hyödyntämiselle voidaan ehkäistä avoimella tiedottamisella. Teollisuusalueen välittömästä läheisyydestä ei ole suositeltavaa hyödyntää luonnonvaroja, mutta toiminnan laajentaminen alueella ei juurikaan muuta tilannetta nykyisestä. Vaihtoehdossa VE0, mikäli kaatopaikka rakennetaan luonnontilaiselle alueelle, saattaa mahdollisuus marjojen ja sienten hyödyntämiseen merkittävästi heiketä nykyisestä.

Kaatopaikan sulkemisvaiheessa peittokerroksiin tarvittavien puhtaiden mineraalimaiden tarve vaikuttaa luonnonvarojen hyödyntämiseen maa-ainesten oton välityksellä. Toiminnan päätyttyä luonnonvaroihin ei ole vaikutuksia, joskin ihmisten huoli mahdollisesta maaperän pilaantumisesta voi haitata marjastusta tai sienestystä.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-ajana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE3)		Ei vaikutusta (VE1, VE3)		Ei vaikutusta
	Vähäinen - (VE2)		Vähäinen - (VE2)		Vähäinen - (kaikki)
	Kohtalainen -- (VE0, VE1)		Kohtalainen -- (VE0)		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri ---

19.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Merkittävin luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuva vaikutus on vaihtoehdon VE1 merialueelle tehtävään laajennukseen tarvittavien maa-ainesten hankinnasta aiheutuva vaikutus. Maa-ainesten saatavuutta ja maa-ainesten hankinnan ympäristövaikutuksia vaikutuksia on tarkasteltu yleisellä tasolla asiantuntija arviona.

Hanke sijoittuu teollisuusalueelle, jossa ei nykyiselläänkään harjoiteta luonnonvarojen hyödyntämistä, kuten marjastusta, sienestystä, metsästystä tai kalastusta. Alueen lähistöllä on kuitenkin aktiivisessa käytössä oleva ulkoilu- ja virkistysalue ja merialueella harjoitetaan kalastusta. Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu kohdassa 9, virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia kohdassa 17 ja terveyteen kohdistuvia vaikutuksia kohdassa 18. Luonnonvarojen (marjat, sienet ja kalat) hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu em. kappaleissa asiantuntija-arvioina sekä laskennallisesti ja vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen on koostettu näiden arvioiden perusteella tähän yhteyteen.

19.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

19.3.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Jätealueen sijoittaminen toisaalle vaikuttaa luonnonvarojen käyttöön, etenkin jos se rakennetaan luonnontilaiselle alueelle. Rakennustöissä pintamaa poistetaan ja alue rajataan teollisuusjätealueen käyttöön, jolloin luonnonvarojen käyttö (marjat ja sienet) estyy jo rakennusvaiheessa. Sijoitusalueesta riippuen hankkeelle voi vaikutusta myös metsästykseseen. Vaikutusten merkittävyys riippuu sijoituspaikasta ja sen käytöstä. Valittaessa uutta sijoituspaikkaa voidaan mahdollisuuksien mukaan huomioida luonnonvarojen käyttö ja minimoida haitat.

Rakennusvaiheessa luonnonvarojen hyödyntämiseen on vaikutusta myös alueen pohjarakenteeseen tarvittavien rakennekerrosten edellyttämien maa-ainesten hankinnalla. Tarvittava määrä mineraalimaata tullaan hankkimaan maanottoa harjoittavien yritysten kautta, joiden lupien puitteissa maa-aineksenotto tapahtuu. Vaihtoehdossa VE0 maa-ainestarpeen arvioidaan vastaavan VE2b mukaista laajennusta, jolloin mursketta ja mineraalimaita tarvitaan kaikkiaan arviolta 1 Mm³, mikäli pohjat toteutetaan tiiviinä rakenteena. Materiaalitarvetta voidaan rajoittaa teknisellä suunnittelulla sekä hyödyntämällä rakennekerroksissa keino-tekoisia materiaaleja ja käyttötarkoitukseen soveltuvia ylijäämämaita.

19.3.2 VE1 – laajentaminen merelle

Merelle laajennettaessa rakennusvaiheen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat vaihtoehdoista suurimmat johtuen täyttöihin tarvittavista huomattavan suurista massamääristä. Alueen korottamiseksi tehtäviin täyttöihin tarvitaan puhtaita ylijäämämaita, maa-ainesta tai tiivistämiskelpoisia mineraaliaineksesta koostuvia massoja yhteensä 1 941 000 m³ ktr. Arviolta noin puolet voi olla satamaväylän syventämisen ruoppausmassoja ja puolet on tuotava muualta. Lisäksi materiaalia menee reunapenkereen ja pohjan tiivistekerrosten tekemiseen siten, että tarvittava louheen, murskeen ja mineraalimaan kokonaismäärä on arviolta 1 181 000 m³. Tarvittava maa-ainesmäärä on huomattavan suuri.

Vuonna 2017 suurteollisuusalueelta 10 km säteellä kalliokiviaineksen maanottolupia on yhteensä 4 856 000 m³ ja hiekan maanottolupia 245 000 m³. Näistä suurin osa menee nykyisellään sataman laajennukseen. Jätealueen laajennus vaihtoehdon VE1 mukaisena edellyttäisi merkittävän osan nykyisellään tiedossa olevan maa-aineksen hyödyntämistä. Hanke tulee kilpailemaan maa-ainesvaroista alueen muun rakennustoiminnan kanssa.

Alueen rakennustyöt aloitetaan aikaisintaan noin kymmenen vuoden kuluttua ja rakennusvaiheen on arvioitu kestävän jopa 10 vuotta. Mikäli hanke päädytään toteuttamaan VE1 mukaisena, tarkennetaan täyttömaiden saatavuussuunnitelmaa hyvissä ajoin ennen rakennustöiden aloitusta. Maa-ainesten saatavuus- ja hyödynnyssuunnittelua pyritään tekemään yhteistyössä alueen muiden massoja tuottavien ja hyödyntävien toimijoiden, kuten Kokkolan sataman kanssa.

Ympäristövaikutukset maa-ainesten otosta kohdistuvat toisaalle. Maa-ainestenoton ja murskauksen ympäristövaikutusten hallinta, mahdollinen YVA-

menettely (mikäli ottoalueen pinta-ala yli 25 ha ja otetta maa-ainemäärä yli 200 000 m² ktr/a) sekä luvitus on maa-ainesten ottotoiminnasta vastaavan yrityksen vastuulla.

Vaihtoehto VE1 vaikuttaa välillisesti kalastukseen jo rakennusvaiheessa. Sen ei arvioida vaikuttavan alueen kalastoa tai kalan lisääntymismahdollisuuksia heikentävästi, mutta rakennusvaiheen melu ja samentuma voi karkottaa kalaston hetkellisesti hankealueelta etäämmäksi. Vaikutukset ovat suurimmat reunapenkeeseen rakennusvaiheessa. Rakennustyömaalla voi olla myös merkitystä kalastusviihtyvyyteen ja siten kalastukseen.

Muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen, kuten marjastukseen, sienestykseen ja metsästyksen vaihtoehdolla VE1 ei ole vaikutusta rakennusvaiheessa.

19.3.3 VE2 – laajentaminen maalle

Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen käyttöön rakennusvaiheessa ovat vähäisemmät kuin vaihtoehdossa VE1. Mikäli alueen eristys toteutetaan tiiviillä pohjarakenteilla, tarvitaan vaihtoehdossa VE2a mineraalimaata noin 629 000 m³ ja vaihtoehdossa VE2b noin 1 041 000 m³. Toteutettaessa alueen eristys ponttiseinällä jää maa-ainesten tarve hyvin vähäiseksi.

Vuonna 2017 suurteollisuusalueelta 10 km säteellä kalliokiviaineksen maanottolupia on yhteensä 4 856 000 m³ ja hiekan maanottolupia 245 000 m³. Nykyiset varannot ovat riittävät ja sinällään mahdollistavat jätealueen rakentamisen vaihtoehdon VE2 mukaisena, vaikka maa-ainesta tarvitaan myös muuhun rakennustoimintaan alueella. Alueen rakennustyöt tosin aloitetaan noin 10 vuoden kuluttua ja maa-ainesten saatavuus on selvitettävä tuossa vaiheessa erikseen. Maa-ainesten hyödyntämisestä aiheutuvat ympäristövaikutukset kohdistuvat toisaalle ja niiden hallinta on maa-aineisten ottoa harjoittavan yrityksen vastuulla.

Muiden luonnonvarojen hyödyntämiselle ei vaihtoehdosta VE2 arvioida aiheutuvan vaikutusta rakennusaikaan. Maa-alueella laajennettaessa kalastukseen ei kohdistu lainkaan vaikutuksia. Rakennusvaiheessa muodostuvan pölyn määrä ja sen leviäminen on vähäistä, eikä sillä ole merkitystä viereisen ulkoilu- ja virkistysalueen marjoihin tai sieniin. Hanke voi tosin jo rakennusvaiheessa rajoittaa marjastusta ja sienestystä kaatopaikan laajennuksen välittömässä läheisyydessä.

19.3.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Nykyisen jätealueen korotus ei edellytä rakennustöitä, eikä niistä siten aiheudu vaikutuksia.

19.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

19.4.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Vaihtoehdon VE0 vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön ei voida arvioida luotettavasti, koska sijoituspaikkaa ei ole tiedossa. Paikasta riippumatta merkittävimmät vaikutukset luonnonvarojen käytölle aiheutuvat jo rakennusaikana maa-

ainesten otosta toisaalla sekä alueelle aiheutuvista mahdollista rajoitteista metsästykseseen, marjastukseen ja sienestykseen.

Toimintavaiheessa metsästykseseen, marjastukseen ja sienestyksen kohdistuvat vaikutukset jatkuvat. Hankealueen lisäksi marjojen ja sienten hyödynnystä jätealueen välittömässä läheisyydessä rajoittaa alueelta ajoittain mahdollisesti leviävä pöly. Pölyn ei arvioida kulkeutuvan laajalle, ja siten myös marjastukseen ja sienestykseen kohdistuvan vaikutuksen hankealueen ulkopuolella arvioidaan jäävän vähäiseksi.

19.4.2 VE1, VE2, VE3

Merkittävimmät vaikutukset luonnonvarojen käyttöön aiheutuvat jo rakennusajankana.

Hanke sijoittuu teollisuusalueelle, jossa ei harjoiteta luonnonvarojen hyödyntämistä, kuten marjastusta, sienestystä, metsästystä tai kalastusta. Hankkeen lähialueen luonnonvaroja sen sijaan hyödynnetään nykyisellään. Toimintavaiheessa jätealueen välittömään läheisyyteen voi ajoittain kulkeutua pölyä, mikä saattaa vaikuttaa luonnonvarojen, kuten marjojen ja sienten käyttöön etenkin vaihtoehdossa VE2 kaatopaikan sijoittuessa nykyistä lähemmäs ulkoilu- ja virkistysaluetta. Pölyn mukana ulkoilualueelle kulkeutuvista raskasmetalleista ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia, koska pitoisuudet jäävät varsin pieniksi. Aivan jätealueen välittömässä läheisyydessä marjastus ja sienestys eivät ole suositeltavaa.

Tieto vaarallisen jätteen kaatopaikan sijainnista kuitenkin voi lisätä huolta maaperän pilaantumisesta ja siten vähentää mahdollista marjastusta, sienestystä tai esimerkiksi palstaviljelyä lähialueella.

19.5 Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Sulkemisvaiheessa kaikissa vaihtoehdoissa on tarve puhtaille mineraalimaille peittokerrokseen. Tarvittava massamäärä vaihtelee pinta-alasta riippuen, mutta ero vaihtoehtojen välillä ei ole yhtä suuri kuin rakennusvaiheessa. Hanke vaikuttaa myös sulkemisvaiheessa luonnonvarojen hyödyntämiseen, mutta massojen saatavuutta ja maa-aineksen oton ympäristövaikutuksia kymmenien vuosien päästä on mahdoton arvioida luotettavasti.

Toiminnan päätyttyä jätealue suljetaan asianmukaisin peittokerroksin. Alue tulee kuitenkin säilymään yleisöltä suljettuna eikä siellä voi harjoittaa luonnonvarojen keräilyä. Lähistön luonnonvarojen hyödynnystä suljettu kaatopaikka ei rajoita. Kuitenkin tieto vaarallisen jätteen kaatopaikan sijainnista voi lisätä huolta maaperän pilaantumisesta ja siten vähentää mahdollista marjastusta, sienestystä tai esimerkiksi palstaviljelyä lähialueella.

19.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Merkittävimmät vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuu rakennusvaiheen maa-ainestarpeesta. Haittoja voi lieventää hyödyntämällä täyttöihin

mahdollisimman paljon ruoppausmassoja, ylijäämämaita ja muita ko. käyttöön turvallisesti soveltuvia aineksia luonnonmaiden sijaan. Maa-aineisten tarvetta voidaan myös rajoittaa suunnittelemalla rakenteet siten, että mineraalimaan määrä minimoidaan rakenteen tiiveyden tai stabiliteetin kuitenkin kärsimättä. Vaihtoehdossa VE2 haittoja lieventäisi ponttiseinänä toteutettava eristysrakenne, jolloin luonnonmaiden tarve jää vähäiseksi.

Kalastukseen, marjastukseen ja sienestykseen kohdistuvia vaikutuksia voidaan estää rakennusvaiheen samentumisen sekä rakennus- ja toimintavaiheen pölyn hallinnalla. Lisäksi vaikutuksia lieventää alueen marjojen ja sienten puhtauden selvittäminen laboratorioanalyysin, tuloksista tiedottaminen sekä avoin vuoropuhelu aluetta käyttävien ihmisten kanssa.

20 ONNETTOMUUS-, POIKKEUS JA HÄIRIÖTILANTEIDEN AIHEUTTAMAT VAIKUTUKSET

Hankkeeseen liittyviä riskitilanteita ja niiden seurauksia on tunnistettu alustavasti, jotta vaihtoehtojen vertailu on mahdollista myös riskitilanteista aiheutuvien ympäristövaikutusten osalta.

Rakentamisen aikaisia riskejä merelle laajennettaessa (VE1) on sedimentin arvioitua voimakkaammasta mobilisoitumisesta sekä samentuman arvioitua merkittävämmästä kulkeutumisesta rakennusalueelta. Myös pohjan laadun paikallinen vaihtelu voi johtaa arvioitua voimakkaampaan samentumiseen. Tilanne on mahdollinen esimerkiksi rakennusvaiheessa tapahtuvien häiriöiden tai onnettomuuksien tai poikkeuksellisen myrskyn seurauksena. Riski kuitenkin pienenee muutamassa vuodessa, kun aluetta reunustava penger saadaan rakennettua. Maalle laajennettaessa (VE2) suurimmat riskit aiheutuvat työkonien huoltoon ja polttoaineina käytettyjen öljytuotteiden päätyminen maaperään. Laajemmasta maalle laajennusvaihtoehdossa (VE2b) on myös riski, että öljyä päätyy pohjaveteen, ellei kunnostustoita tehdä välittömästi. Kaikissa vaihtoehdoissa on myös riski voimakkaasta pölyämisestä. Vaikutukset jäävät kuitenkin alueellisesti ja ajallisesti rajalliseksi ja ovat hallittavissa.

Toiminnan aikaisia häiriötilanteita joka vaihtoehdossa voi olla esimerkiksi suoto- ja valumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt, vesille järjestetyn puhdistamon toimintahäiriöt, jätepenkereen sortuminen, pohjan tiivisterakenteiden rikkoontuminen ja vuodot sekä työkonien polttoaineen varastoinnissa ja jakelussa tapahtuvat onnettomuudet. Kaikki riskit arvioidaan pieniksi, koska teollisuusalueella on jo huomioitu mahdolliset häiriötilanteet. Merelle laajennettaessa (VE1), voi onnettomuustilanteesta aiheutua veden samentumista, hetkellisesti korkeita metallipitoisuuksia, joka voi aiheuttaa paikallista vaikutusta kalastoon ja vesiekologiaan. Poikkeuksellinen tuuli voi joka vaihtoehdossa aiheuttaa arvioitua voimakkaampaa pölyämistä ympäristöön ja se voi levitä kauemmaksi kuin on arvioitu. Pölyn leviäminen on kuitenkin ajallisesti rajallista, eikä siitä arvioida aiheutuvan vaikutuksia ihmisten terveydelle tai Natura-alueen luontoarvoihin. VE2 jätealueen sortuessa voi kiinteää jätettä levitä pohjaveden suuntaan. Suppeammassa laajennuksessa (VE2a) jos raskasmetallipitoista suotovettä päätyisi pohjaveteen, voisi se levitä pohjaveden kuljettamana merialueelle. Laajemmasta vaihtoehdossa (VE2b) on mahdollisuus, että raskasmetalleja päätyy Harrinniemen pohjavesialueelle. Alueen pohjavettä ei hyödynnetä talousvetenä ja jätealueen laajentaminen olisi selkeä riski pohjaveden hyödyntämiselle. Yleensä sortumat havaitaan ajoissa ja alueen kunnostus on mahdollista ennen kuin jätteestä liukenee raskasmetalleja. Pohjan tiivisterakenteiden rikkoontuminen voi aiheuttaa raskasmetallipäästöjen leviämisen luontoon. Vuodon löytyminen on tärkeää ja riski voidaan minimoida ympäristön seurannan avulla.

Toiminnan päätyttyä riskit liittyvät vesienkäsittelyn häiriöihin sekä pohjan ja alueita ympäröivien tiivisterakenteiden pitkän ajan kestävyys. Sulkemisvaihe on normaalia maarakennustyötä, johon liittyvät riskit ovat vastaavia kuin maalle rakennettaessa eli mahdolliset työkonien huoltoon ja polttoaineina käytettyjen öljytuotteiden vuodot.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta-ajana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys sulkemisvaiheessa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE3)		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen - (VE0,VE2)		Vähäinen - (VE0, VE1, VE2a, VE3)		Vähäinen - (kaikki)
	Kohtalainen -- (VE3)		Kohtalainen -- (VE2b, VE3)		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri ---

20.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaarallisen jätteen kaatopaikka tulee suunnitella ja rakentaa ja sen käyttö ja seuranta tulee toteuttaa siten, ettei toiminnasta aiheudu ympäristöön tai terveyteen kohdistuvia vaikutuksia missään tilanteessa. Hankkeeseen mahdollisesti liittyviä onnettomuus-, poikkeus ja häiriötilanteita sekä niiden todennäköisyyksiä, eli hankkeen riskejä, tarkastellaan useaan otteeseen suunnittelun edetessä ja havainnot huomioidaan hankkeen suunnittelussa siten, että riskit on minimoitavissa. YVA-menettelyssä hankkeeseen liittyviä riskitilanteita ja niiden seurauksia on

tunnistettu alustavasti, jotta vaihtoehtojen vertailu on mahdollista myös riskitilanteista aiheutuvien ympäristövaikutusten osalta.

Onnettomuus-, poikkeus- ja häiriötilanteita sekä niistä mahdollisesti aiheutuvia ympäristövaikutuksia on arvioitu kunkin vaikutuskohteen yhteydessä erikseen kappaleissa 6 - 19. Tähän kappaleeseen on koottu yhteenvedoksi arvioinnin päätelemät mahdollisista riskeistä sekä niistä aiheutuvista onnettomuustilanteista ja mahdollisista ympäristövaikutuksista. Riskien todennäköisyyttä on arvioitu kvalitatiivisesti asiantuntija-arviona. Lisäksi toiminnan aikaiset riskit on koostettu taulukoon, jossa riskitilanteiden ja niiden seurausten suuruutta on päätelty sen todennäköisyyden ja merkittävyyden (seurauksen vakavuus) avulla.

20.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

20.2.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Vaihtoehdossa VE0 laajennusalueen rakennustyö sijoittuu maa-alueelle. Jätealueen eristys ympäristöstä toteutetaan joko nykyisen kaltaisella ponttiseinämällä tai tiiviillä keinotekoisella pohjarakenteella. Rakennustyöt toteutetaan puhtailla materiaaleilla ja työ on normaalia maarakennustyötä. Mahdollisia onnettomuus ja poikkeustilanteita ovat voimakkaan tuulen aiheuttama maa-aineksen pölyäminen tai työkoneiden huoltoon ja polttoaineina käytettyjen öljytuotteiden päätyminen onnettomuustilanteessa maaperään. Rakennusvaiheessa poikkeustilanteiden vaikutukset ovat maa-alueella rakennettaessa helposti hallittavissa ja vaikutukset jäävät alueellisesti ja ajallisesti rajallisiksi.

20.2.2 VE1 – laajentaminen merelle

Vaihtoehdon VE1 rakennusvaiheeseen liittyy riski sedimentin arvioitua voimakkaammasta mobilisoitumisesta sekä samentuman arvioitua merkittävämmästä kulkeutumisesta rakennusalueelta. Tilanne voisi olla mahdollinen esimerkiksi rakennusvaiheessa tapahtuvien häiriöiden tai onnettomuuksien seurauksena, poikkeuksellisen voimakkaan myrskyn aikana tai samentuman leviämisen hallintaan käytettyjen menetelmien pettäessä. Myös pohjan laadun paikallinen vaihtelu voi johtaa arvioitua voimakkaampaan samentumiseen. Poikkeuksellisissa myrskyolosuhteissa samentuman leviäminen laajemmalle on mahdollista. Riski on mahdollinen siinä vaiheessa kun muodostetaan aluetta reunustavaa pengertä ja sen ajallinen kesto on rajallinen, arviolta 1–2 vuotta. Sinä vaiheessa kun penger on suunnitellussa korkeudessa, ei voimakkaan tuuli voi nostaa merenpinta sen ylitse. Poikkeuksellinen voimakas myrsky on mahdollinen poikkeustilanne, mutta sen vaikutukset jäävät rajallisiksi eivätkä merkittävästi poikkea vastaavan myrskyn nykyisin alueella aiheuttamasta vaikutuksesta.

Rakennusvaiheessa työkoneiden huoltoon ja polttoaineena käytettyjen öljytuotteiden päätyminen onnettomuustilanteessa maaperään on mahdollista. Seuraukset jäävät rajallisiksi, koska alue voidaan kunnostaa välittömästi onnettomuuden sattuessa.

20.2.3 VE2 – laajentaminen maalle

Vaihtoehdossa VE2 laajennusalueen rakennustyö sijoittuu maa-alueelle. Jätealueen eristys ympäristöstä toteutetaan joko nykyisen kaltaisella ponttiseinämällä tai tiiviillä keinotekoisella pohjarakenteella. Rakennustyöt toteutetaan puhtailla materiaaleilla ja työ on normaalia maarakennustyötä. Mahdollisia onnettomuus ja poikkeustilanteita ovat voimakkaan tuulen aiheuttama maa-aineksen pölyäminen tai työkoneiden huoltoon ja polttoaineina käytettyjen öljytuotteiden päätyminen onnettomuustilanteessa maaperään. Rakennusvaiheessa poikkeustilanteiden vaikutukset ovat maa-alueella rakennettaessa helposti hallittavissa ja vaikutukset jäävät alueellisesti ja ajallisesti rajallisiksi. Vaihtoehdossa VE2b rakennusvaiheen kesto on pidempi kuin vaihtoehdossa VE2a ja siten myös poikkeustilanteiden todennäköisyys on suurempi. Lisäksi vaihtoehdossa VE2b työt sijoittuvat Harrinniemen pohjavesialueelle, missä mahdolliset polttoainepäästöt onnettomuustilanteessa voivat päätyä pohjaveteen, ellei kunnostustöitä tehdä välittömästi.

20.2.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Vaihtoehtoon VE3, alueen korotukseen, ei liity rakennustyövaihetta.

20.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

20.3.1 VE0 – uusi jätealue toisaalle

Sijoitettaessa jätealue toisaalle voidaan paikka valita siten, että ympäristöriskit ovat minimoitavissa. Mahdollisia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla pölyn leviäminen poikkeuksellisissa tuuliolosuhteissa, suoto- ja valumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt, vesille järjestetyn puhdistamon toimintahäiriöt, jätepenkereen sortuminen, pohjan tiivisterakenteiden rikkoontuminen ja vuodot, työkoneiden polttoaineen varastoinnissa ja jakelussa tapahtuvat onnettomuudet tai öljyvuo-dot kaluston käytössä ja huollossa.

Poikkeuksellisen voimakas tuuli voi irrottaa jätealueen pinnasta normaalisia suurempia pölymääriä ja pölyä voi kulkeutua normaalia laajemmalle. Vaihtoehdossa VE0 jätealue todennäköisesti sijoittuu sisämaahan, missä tuulisuus on vähäisempää ja missä on kasvillisuutta rajoittamassa pölyn leviämistä myrskyllä. Hetkellinen voimakas pölyäminen on mahdollista, mutta vaikutukset jäävät todennäköisesti rajallisiksi.

Häiriöt jätevesien käsittelyssä eivät kasvata vesistö päästöjä, koska alueelle voidaan tehdä varoallastilavuutta ylimääräisten valumavesien väliaikaiseen varastointiin. Riski käsittelemättömien suoto vesien päätymiselle vesistöön tai maastoon on merkityksetön. Mikäli suoto vesipumppauksessa tapahtuu häiriö, jätealueen sisäinen vesipinta voi nousta, hydraulinen gradientti jätealueen ja ympäristön välillä muuttua ja virtaussuunta kääntyä. Pinnan nousu tapahtuu kuitenkin hyvin hitaasti, joten riski suoto vesien kulkeutumiseen reunapenkereen läpi ympäristöön on olemassa käytännössä vain jos tilanne jatkuu hyvin pitkään. Alueen

vesipintoja ja pumppausta seurataan, jolloin häiriöihin voidaan puuttua välittömästi.

Hyvin voimakkaasta sateen tai suotovesien keräysjärjestelmän pitkäaikaisista vaurioista voisi olla seurauksena jätepenkereen sortuminen, jolloin jätettä päätyisi suojaamattomalle maa alueelle ja edelleen mahdollisesti pohjaveteen, vesistöön tai kasveihin ja eläimiin. Näin merkittävät häiriöt suotovesien pumppauksessa ovat epätodennäköisiä. Jätteen läjitys suunnitellaan ja toteutetaan riittävä stabiliteetti huomioiden.

Kaatopaikka-alueelle tehdään tiiviit keinotekoiset pohjarakenteet, jotka estävät suotovesien pääsyn maaperään tai pohjaveteen. Tiivisterakenteiden vaurioiden tai rikkoutumisen seurauksena jätteen läpi suotautuva vesi voi päätyä alapuoliseen maaperään ja edelleen pohjaveteen. Jäte läjitetään kuivattuna, tiivistetään hyvin ja peitetään väliaikaisesti aina osa-alueen täytyttyä ja lisäksi alueelle tulee järjestelmä suotovesien hallitsemiseksi. Jätteen läpisuotautuva vesimäärä on vähäinen, jolloin myös tiivisteiden rikkoutuessa pohjamaahan suotautuvat vesimäärät ja niiden vaikutukset jäävät rajallisiksi.

20.3.2 VE1 – laajentaminen merelle

Mahdollisia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla pölyn kulkeutuminen poikkeuksellisissa tuuliolosuhteissa, merenpinnan nousu penkereen yli jätealueelle, reunapenkereen sortuminen, suoto- ja pintavalumavesien keräysjärjestelmän toimintahäiriöt tai tehtaan puhdistamon toimintahäiriöt sekä työkoneiden tankkaukseen ja huoltoon liittyvät mahdolliset öljyvahingot.

Toiminta-aikaan liittyy myös riski jätteen leviämisestä peittämättömältä alueelta myrskyn tai voimakkaan tuulen kuljettamana. Ilman laatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä laskettiin pölyn leviämistä kolmen vuoden tuuliolosuhteissa huomioiden myös ko. aikavälillä olleet poikkeuksellisen voimakkaat tuuliolosuhteet. Arvioinnissa pölyn leviämistä laskettiin olettaen jätealueesta olevan peittämättömänä suurin mahdollinen kerralla peittämättä oleva pinta-ala. Laskelmat laajimmasta hetkellisestä pölyn leviämisestä vastaavat siten poikkeuksellisissa tuuliolosuhteissa (kolmen vuoden aikana vallinnut voimakkain tuuli) tapahtuvaa leviämistä ja myös niiden arvioitiin olevan pääsääntöisesti hyväksyttävällä tasolla. Vaihtoehdossa VE1 voi pölyä kulkeutua poikkeuksellisen tuulisissa olosuhteissa merelle ja Rimmerö-Harrbådan Natura-alueelle, mutta hetkellisten pölymäärien vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, eikä niillä ole merkitystä Natura-alueen suojeluarvioihin.

Vaihtoehdossa VE1 jätealue rakennetaan merestä korotetulle alueelle. Jätteen läjitys on kuivatyötä maa-alueella, mutta se sijoittuu välittömästi meren rantaan teollisuusalueen edustalle. Poikkeustilanteessa riski sijoitettaessa jätettä välittömästi meren rantavyöhykkeelle on kuitenkin suurempi kuin sijoitettaessa jätettä maa-alueelle etäämmäs rannasta. Riski jätealueen vesien päätymiselle käsittelemättömänä vesistöön on pieni, koska häiriötilanteissa vesiä voidaan varastoida jäte- ja tehdasalueella. Suotovesien pumppauksessa tapahtuva häiriö voi johtaa jätealueen sisäisen vesipinnan nousuun ja hydraulisen gradientin muutokseen. Mikäli tilanne jatkuu pitkään, voi vesiä alkaa suotautumaan jätealueelta mereen

ja jätteen stabiilitahti heikkenee. Onnettomuustilanteessa jätepenkereen sortuminen voi johtaa jätteen päätyminen mereen ja kulkeutumisen meriveden virtauksen mukana laajemmalle. Jäte sijoitetaan kuivana, jolloin sortumatilanteessa mereen päätyvän jätteen määrä on rajallinen. Myös meriveteen sekoittumista ja laajemmalle kulkeutumista rajoittaa jätteen kiinteä olomuoto. Alue suunnitellaan sekä rakennetaan ja jätteen läjitys toteutetaan riittävä stabiilitahti huomioden, jolloin riskitilanteet voidaan minimoida ja riski penkereen sortumiselle arvioidaan hyvin epätodennäköiseksi. Nykyinen jätealue on toteutettu alustana, joiden sortumisriski on jätteen kuivaläjitystä suurempi ja siten riski tulee pienenemään nykyisestä. Onnettomuustilanteesta aiheutuvasta veden samentumista, hetkellisesti korkeita metallipitoisuuksia ja jätteen sedimentaatiosta voi olla paikallista vaikutusta kalastoon ja vesiekologiaan.

Vaihtoehtoon VE1 mukaisella toteutuksella toiminnasta ei aiheudu maaperään eikä pohjaveteen kohdistuvaa riskiä.

20.3.3 VE2 – laajentaminen maalle

Sijoitettaessa jätettä maa-alueen suuntaan vaihtoehtojen VE2a ja VE2b mukaisesti ei läjityksen poikkeus- ja häiriötilanteista kohdistu vaikutuksia mereen. Pohjaveteen kohdistuva riski poikkeus- tai onnettomuustilanteessa alueen eristysrakenteiden pettäessä sen sijaan on mahdollinen. Samoin ilman laatuun kohdistuvat vaikutukset poikkeuksellisissa sääolosuhteissa. Vaihtoehtoon VE2 liittyy myös vastaava riski öljyvahingoista tankkaus ja huoltotöiden yhteydessä kuin muissakin vaihtoehtoisissa.

Ilmaan kohdistuvat vaikutukset poikkeus- ja onnettomuustilanteissa ovat vastaavia kuin vaihdossa VE1, ts. jätepolyn leviäminen poikkeuksellisen voimakkaissa tuuliosuhteissa. Mallinnuksen perustella hetkellinen polyn leviäminen Rummerön-Harrbådan Natura-2000 alueelle on mahdollista ja hetkelliset pölymäärät myös merkittäviä. Voimakas polyn muodostuminen ja leviäminen on kuitenkin ajallisesti hyvin rajallista, eikä siitä arvioida aiheutuvan vaikutuksia aluetta käyttävien ihmisten terveydelle tai Natura-alueen luontoarvoihin. Vaihtoehtossa VE2 pölyä voi kulkeutua hivenen laajemmalle Natura-alueen suuntaan kuin vaihtoehtossa VE1.

Jätepenkereen sortuessa onnettomuustilanteessa jätettä voi levitä pohjavesialueen suuntaan. Jäte on kuitenkin kiinteässä olomuodossa ja sortumat havaitaan alueen käytön ja seurannan ansiosta välittömästi, jolloin alueen kunnostus on mahdollista ennen kuin jätteestä liukenee raskasmetalleja. Jätealueen eristysrakenteiden pettäessä alueelta voi kulkeutua raskasmetallipitoista suotovettä pohjaveteen ja levitä pohjaveden kuljettamana laajemmalle. Vaihtoehtossa VE2a jätealueen kohdalla luontainen pohjaveden virtaus suuntautuu pääasiassa länteen – luoteeseen, kohti merta, mihin suotovesi päätyisi onnettomuustilanteessa vähitellen. Vaihtoehto VE2b sijoittuu länsiosastaan Harrinniemen pohjavesialueelle ja vedenjakajan itäpuolelle, missä pohjaveden virtaus luontaisesti on kohti pohjavesialueen ydinosaa. Mikäli eristerakenne reunalla tai pohjassa pettäisi, voisi raskasmetallipitoista suotovettä päätyä Harrinniemen pohjavesialueelle. Alueen pohjavettä ei hyödynnetä talousvetenä, mutta jätealueen laajentaminen vaihto-

ehdon VE2b mukaisena olisi selkeä riski pohjaveden hyödyntämiselle. Tosin Harrinriemen pohjavesialueen veden hyödyntäminen talousvetenä on muutenkin kyseenalaista johtuen pohjavesialueen sijainnista teollisuusalueen ja merenrannan läheisyydessä.

20.3.4 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Vaihtoehtoon VE3, alueen korotukseen, liittyy vastaavat riskit häiriö- ja onnettomuustilanteista kuin vaihtoehtoihin VE1 ja VE2. Mikäli jätealueen luiskan stabiliteetti pettäisi, voisi jätettä sortua mereen tai maa-alueelle. Vaihtoehdossa VE3 riski luiskaan sortumiseen ja sen seuraukset ovat hivenen suurempia kuin muissa toteutusvaihtoehdoissa johtuen korkeammasta läjityksestä sekä jätteen läjittämisestä nykyisen jätealueen päälle. Jätteen sijoittaminen kuivana rajoittaa vaikutuksia myös vaihtoehdossa VE3. Mahdolliset sortumat maalle on mahdollista havaita ja kunnostaa välittömästi, eivätkä vaikutukset ulotu laajemmalle. Myös mereen päätyessä kiinteän jätteen kulkeutuminen on rajallista. Hienoaines voi sekoittua meriveteen ja kulkeutua virtausten mukana ja aiheuttaa veden hetkellistä samentumista sekä jätteen sedimentoitumista meren pohjaan jätealueen lähi-alueelle.

Ilmaan kohdistuvat vaikutukset poikkeus- ja onnettomuustilanteissa ovat vastaavia kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tuulen irrottama pöly voi levitä jätealueelta poikkeuksellisen voimakkaissa tuuliolosuhteissa. Mallinnuksen perustella hetkellinen pölyn leviäminen Rummerön-Harrbådan Natura-2000 alueelle on mahdollista ja hetkelliset pölymäärät merkittäviä, likimain vastaavalla tasolla kuin vaihtoehdossa VE2. Voimakas pölyn muodostuminen ja leviäminen on ajallisesti hyvin rajallista, eikä siitä arvioida aiheutuvan vaikutuksia aluetta käyttävien ihmisten terveydelle tai Natura-alueen luontoarvoihin.

20.4 Vaikutukset jätealueen sulkemisvaiheessa ja sen jälkeen

Toiminnan päätyttyä jätealue peitetään asianmukaisesti tiiviillä peittokerroksilla. Suoto- ja valumavesien keräys- ja käsittelyjärjestelmä pidetään toiminnassa niin kauan kuin vesien laatu sitä edellyttää. Toiminnan jälkeiset riskit liittyvät vesien käsittelyn häiriöihin sekä alueen pohjan tai aluetta ympäröivien tiivisterakenteiden pitkän ajan kestävyys. Häiriöt vesien johtamisessa ja käsittelyssä vaikuttavat jätealueen sisäisiin vesipintoihin ja alueelta ulos suotautuvien vesien määrään ja laatuun. Vastaavasti pohjarakenteiden pettäminen tai rikkoontuminen voi johtaa suotovesien kulkeutumisen alueen ulkopuolelle ja pohjavesialueen suuntaan. Tarkkailua ja seuranta tulee jatkaa kaatopaikka ja sen läheisyydessä vuosikymmeniä – vuosisatoja toiminnan päättymisen jälkeen, jotta mahdolliset häiriötilanteet voidaan havaita ja ympäristövaikutukset saadaan minimoitua.

21 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Kaatopaikan laajennusalueen lähistöllä on suunnitteilla useita muitakin hankkeita. OX2 on aloittanut tuulivoimaloiden rakentamisen kaatopaikan välittömään läheisyyteen, osin laajennusalueen VE2 kohdalle. Kokkolan satamalla ja Liikennevirastolla on voimassa oleva lupa syväväylän ja satama-altaan ruoppaukseen ja ruoppausmassojen hyödyntämiseen satama-alueen täytöissä sekä sijoittamiseen kaatopaikan laajennusvaihtoehdon VE1 vierustalla sijaitsevaan ”pommisaareen”. Kokkolan Vesi on selvittänyt jätevesien purkupuutken siirtoa etäämmäs rannikosta ja Kokkolan kaupungilla on vireillä hakemus kansallisesta kaupunkipuistosta, jonka raja-alue sivuaa VE2 mukaista kaatopaikan laajennusalueita.

Suurin osa muista hankkeista on jo edennyt tai tulee lähivuosina etenemään toteutusvaiheeseen. Kaatopaikan laajennuksen osalta sen sijaan rakennustyöt aloitetaan aikaisintaan 10 vuoden kuluttua ja käyttöönotto ajoittuu vuoden 2035 paikkeille. Aikataulullisesta erosta johtuen hankkeella ei juurikaan ole yhteisvaikutuksia muiden nyt tiedossa olevien hankkeiden kanssa. Sataman nyt suunnitellut ruoppaus- ja täyttötöitä tulee toteuttaa kymmenen vuoden kuluessa luvan voimaan astumisesta (lupa annettu 2016), eli tämän hetkisen suunnitelman mukaan työt päättyvät ennen kaatopaikan rakennustöiden aloittamista. Tuulivoimalat on tavoitteena ottaa käyttöön vuoden 2018 alussa ja niiden tekninen käyttöikä on 20 – 25 vuotta. Nyt rakennettavat voimalat tulevat olemaan käyttöikänsä loppupäässä kun laajennusalueita otetaan käyttöön.

Kokkolan kaupungin kansallisen kaupunkipuiston toteutumiseen hanke ei vaikuta, vaikka puiston raja-alue sivuaa vaihtoehdon VE2 pohjoisosaa. Kaupunkipuiston luonne mahdollistaa sen lähistön teollisen toiminnan. Myöskään Kokkolan Veden purkupuutken siirtohankkeen kanssa ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia, koska toimintojen kuormitukset poikkeavat toisistaan. Kokkolan Veden puhdistamolta muodostuu ravintekuurmitusta ja Boliden Kokkola Oy:n kuormitus, mukaan lukien jätealueelta tulevat vedet, on pääasiassa raskasmetalleja.

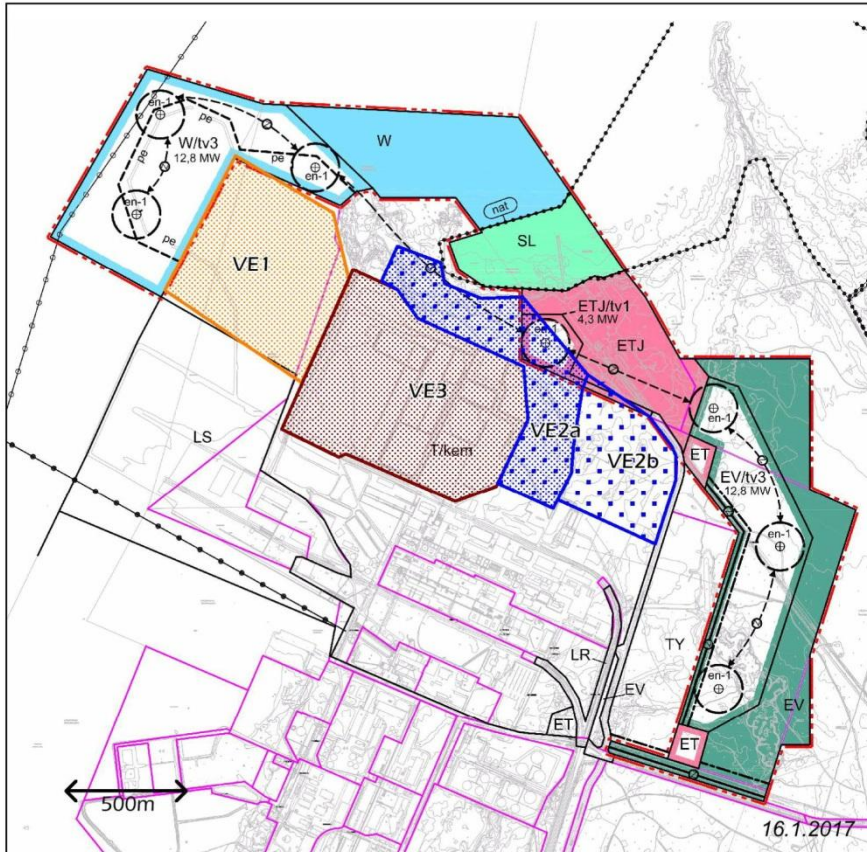
Selkeä yhteisvaikutus on vaihtoehdon VE2 ja tuulivoimarakentamisen välillä. Yksi voimaloista sijoittuu YVA-menettelyssä tarkastellun VE2 aluerajauksen reunaosiin ja estää kaatopaikan laajennuksen toteutuksen YVA-menettelyssä tarkastellussa laajuudessa. Tämä voidaan välttää tarkentamalla rajausta laajennusalueen tarkemmassa suunnittelussa.

Vaikutusten merkittävyys rakennusajankohdalla	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toimintatavalla	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys suojelualueissa	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta (VE1, VE3)		Ei vaikutusta (VE1, VE2, VE3)		Ei vaikutusta (VE1, VE2, VE3)
	Vähäinen - (VE2)		Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri ---

21.1 Muut lähialueen hankkeet ja suunnitelmat

21.1.1 OX2 Oy:n Yksipihlajan tuulivoimapuisto

Kokkolan suurteollisuusalueelle on vaiheyleiskaavassa kaavoitettu sijaintipaikat kaikkiaan seitsemälle tuulivoimalalle (Kuva 21-1). Kaavassa kolme voimalaa on sijoitettu merelle ”pommisaaren” penkereille sekä ranta-alueelle Gråsjäsbådan niemen läheisyyteen. Neljä voimalaa on sijoitettu maa-alueelle laajennusvaihtoehdon VE2 pohjois- ja itäpuolelle. Yksi kaavan mukaisista voimaloista sijoittuu Kokkolan Veden jätevedenpuhdistamon lähistöllä olevan pihajätteen lätjityspaikan tuntumaan, mikä osuu suunnitellun laajennusalueen VE2 laitaosiin. Rakennuslupa maa-alueelle sijoittuville tuulivoimaloille on myönnetty vuoden 2016 marraskuussa.



Kuva 21-1. Vaiheleiskaavan mukainen tuulivoimapuisto

Tuulivoimapuiston suunnittelun Ykspihlajaan on aloittanut Innopower Oy, joka myi tuulipuiston hankeoikeudet EPV Tuulivoima Oy:lle ja tämä edelleen OX2 Oy:lle vuonna 2016. OX2 Oy on aloittanut hankkeen edistämisen maa-alueelle sijoittuvien voimaloiden osalta. Suunnitelmissa on luovuttaa tuulipuisto sen valmistuttua Aquina Capitalille vuoden 2018 alussa.

Tiet tuulivoimaloille valmistuivat kevään/kesän 2017 aikana ja voimaloiden perustusten valamistyöt on aloitettu. Myös voimaloiden pystytyksessä edetään syksyn 2017 aikana. Ensimmäisen voimalan testaukseen on tavoitteena päästä loka-kuussa 2017 ja toiminnassa voimalat olisivat suunnitelmien mukaan maaliskuussa 2018. Neljällä voimalalla tuulipuiston arvioitu vuosituotanto on 55 GWh. Niiden napakorkeus tulee olemaan 134 m ja kokonaiskorkeus 200 m. (OX2, 1.8.2017)

Merialueelle sijoittuvien kolmen voimalan osalta ei ole tarkoitus edetä, eikä niiden nähdä parantavan tuulivoimatuotantoa.

21.1.2 Kokkolan väylän ja syväsataman satama-altaan syventäminen sekä Hopeakiven sataman laajennus

Länsi-Suomen aluehallintovirasto (AVI) on myöntänyt Kokkolan Satamalle ja Liikennevirastolle luvan syventää Kokkolan väylää ja Syväsataman satama-allasta ruoppaamalla sekä rakentaa Hopeakiven sataman vaiheen II taustakenttä täyttämällä (AVI 49/2016/2).

Kokkolan 13 m syvä syväväylä on tarkoitus syventää 14 m syvyiseksi ruoppaamalla. Väylän linjaus ja väyläalue säilyvät pääosin ennallaan. Samalla syväsataman allas syvennetään vastaamaan Kokkolan väylän uutta kulkusyvyyyttä. (AVI 49/2016/2) Väylä kulkee satama-alueelta ulkomerelle, ei tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavan hankealueen kautta. Myöskään syväsataman allas ei sijoitu hankealueelle, vaan sen eteläpuolelle merialueelle laajennetun syväsatamankentän eteläpuolelle ja Hopeakiven sataman edustalle.

Kokkolan syväsataman ja väylän syventäminen edellyttävät laajamittaisia ruoppaus- ja louhintatöitä. Ruopattava pinta-ala on noin 246 ha ja louhittava noin 13 ha. Väylän alueelta tulee ruoppausmassoja arviolta 1,1 Mm³ktr, josta osa on pilaantuneita. Ruoppausmassat on tarkoitus sijoittaa stabiloituina Kokkolan sataman voimassa olevan lupapäätöksen mukaisesti sataman laajennusalueille sekä ”pommisaareen”. Kaikki muodostuvat ruoppausmassat voidaan sijoittaa alueille. Sataman laajennuksiin tarvitaan lisäksi muualta tuotavia louheita (170 000 m³ktr), Kokkolan kaupungin ylijäämämaiden vastaanottopaikoilta tuotavia puhkaita ylijäämämaita (2 Mm³ktr), maalta tuotavia puhkaita ylijäämämaita (5 000 – 50 000 m³ktr/vuosi) ja lähialueella toteutettavien muiden ruoppausten massoja. Satama-alueen laajennuksissa tarvittava massamäärä on merkittävä ja mahdollistaa kaiken alueella syntyvän ylijäämämaan vastaanottamisen. (AVI 49/2016/2)

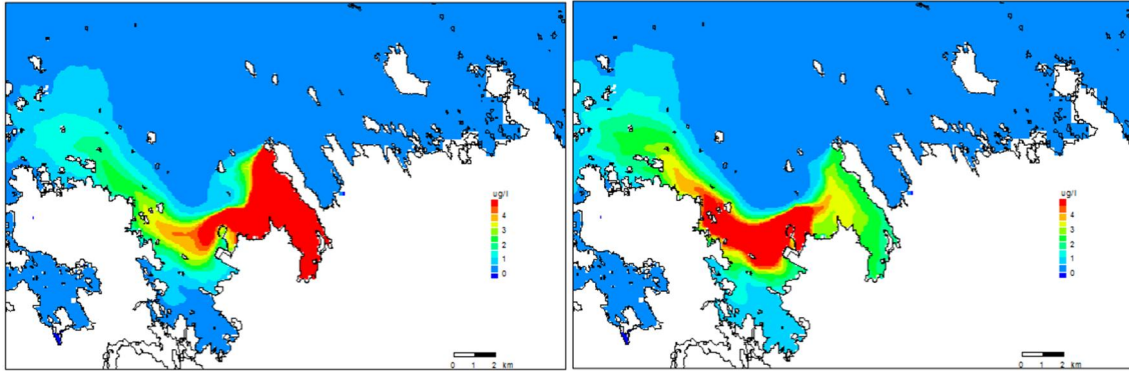
Satama-altaan syventämisen lisäksi Kokkolan satamalla on suunnitelmissa rakentaa tulevaisuudessa laituripaikkoja myös syväsataman pohjoispuolelle, hankealueen läheisyyteen. Kokkolan sataman YVA-ohjelmasta antaman lausunnon mukaan sataman penkereen ja jätealueen väliin tulee jäädä vesialuetta vähintään 200 m, mielellään 250 m.

21.1.3 Kokkolan Veden jäteveden purkuputki

Kokkolan Veden jätevedenpuhdistamo sijaitsee hankealueen pohjoispuolella. Jätevedet käsitellään vuonna 2011 valmistuneessa uudessa puhdistamossa ja puhdistetut vedet johdetaan Hopeakivenlahteen noin 300 m päähän rannasta Rummerlö-Harrbådan Natura-alueelle. Vesiä on purettu tälle alueelle jo 1950-luvulta lähtien. Kokkolan Vesi on vuonna 2011 annetussa luvassa (Drno ESAVI/125/04.08.2010) määrätty selvittämään mahdollisuus siirtää jäteveden purkupaikka kauemmas rannasta.

Kokkolan Vesi on teettänyt vuonna 2015 Natura-arvioinnin (Ramboll, 2015b), jossa on tarkasteltu vesien purkua nykyisestä paikasta 1100 m tai 1400 m luoteeseen 4–5 m tai 7–9 m syvyiseen veteen. Purkupaikat sijoittuisivat kaatopaikan laajennusvaihtoehdosta VE1 noin 400 m koilliseen.

Jätevedenpuhdistamolta tulee lähinnä typpi- ja fosforikuormitusta. Kokkolan Veden jätevedenpuhdistamon typpikuormituksen kulkeutumista on tarkasteltu mallinnuksella YVA ry:n toimesta huomioiden sekä nykyinen että suunnitellut purkupaikat. Mallinnuksen mukaan purkupaikan siirtäminen etäämmäs rannikolta lisää talvikaudella kuormituksen leviämistä länteen ja luoteeseen (Kuva 21-2). (Ramboll, 2015b)



Kuva 21-2. Mallinnuskuva jäteveden purkupaikan typpikuormituksen leviämisestä nykytilanteessa (vasen) ja purkupaikan sijoituessa etäämmäs rannikoista (oikea). Tilanne maaliskuussa (kk-keskiarvo) vesipatsaan pinnasta (Ramboll, 2015b)

21.1.4 Kokkolan kaupunkipuisto

Kokkolaan suunnitellaan kansallista kaupunkipuistoa. Tarkastelualueena on ollut Tankar, Poroluoto, Kokkolan edustan Natura 2000 -alue, Harrinniemen majakan seutu, Sannanrannan huvila-alue, Suntinsuu, Neristan, kauppatori ja Mäntykangas. Kansallisten kaupunkipuistojen tavoitteena on säilyttää kaupunkiluontoa ja rakennettua kulttuuriympäristöä laajana, eheänä kokonaisuutena. Kansalliset kaupunkipuistot ovat osa kestävästä kaupunkisuunnittelusta ja -rakentamisesta. Puiston perustamisesta säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa, hakemuksen kaupunkipuiston perustamisesta tekee kaupunki ja perustamisesta päättää ympäristöministeriö. (Ympäristöministeriö 2016b)

Kokkolan kansallista kaupunkipuistoa suunnitellaan kaupungin kaavoituspalveluiden johdolla. Työhön osallistuu useat kaupungin toimialat. Kokkolan kaupunki on teettänyt Konsulttipalvelu Viher-Arkilla esiselvityksen Kokkolan kansallisesta kaupunkipuistosta ja hankkeen eteenpäin viemiseksi on perustettu ohjausryhmä ja suunnitteluryhmä. Kaupunginhallitus hyväksyi 9.1.2017 Kokkolan kansallisen kaupunkipuiston esiselvityksen ja päätti 13.3.2017 siirtyä kansallisen kaupunkipuiston hakuvaiheeseen. (www.kokkola.fi)

21.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Kaatopaikan laajennusalueen läheisyyteen suunniteltujen muiden hankkeiden ja kaatopaikan laajennusvaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 välisiä yhteisvaikutuksia tarkasteltiin asiantuntija-arviona muista hankkeista julkisesti saatavilla olevaan tietoon nojautuen.

Vaihtoehtojen VE0 osalta ei yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden muodostu nykyisellä alueella, mutta vaihtoehtoisen sijoituspaikan muita hankkeita ja mahdollisia yhteisvaikutuksia niiden kanssa ei ole mahdollista arvioida.

21.3 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

21.3.1 VE1 – laajentaminen merelle

Tämän hetkisen tiedon mukaan merialueelle kaavailtuja tuulivoimaloita ei ole tuulivoimateknisistä syistä johtuen suunnitelmissa toteuttaa. Kaatopaikan laajentaminen merelle voisi kuitenkin osaltaan tukea tuulivoimarakentamista alueella, sillä alueen korotus ja penkereiden rakentaminen voisivat helpottaa tuulivoimaloiden rakentamista ja huoltoyhteyden järjestämistä voimaloille. Pengerryks- ja täyttötöitä kaatopaikka-alueella aloitetaan arviolta 10 vuoden päästä ja voimaloiden mahdollinen rakentaminen voi ajoittua tämän jälkeiseen aikaan. Kaatopaikan korotus täyteen suunniteltuun korkeuteen (+40 m) voi heikentää tuulivoimaloiden tuotantoa, mikä olisi arvioitava, mikäli voimalasuunnitelmien osalta edetään näiltä osin. Laajennus merelle voisi vaikuttaa loppuvaiheessa myös maa-alueelle sijoittuvien tuulivoimaloiden tuotantoon. Tuulivoimalan käyttöikä on arviolta 20–25 vuotta (Suomen tuulivoimayhdistys, 1.8.2017), jolloin nyt rakennetut voimalat saavuttavat käyttöikänsä arviolta vuonna 2038–2043. Jätealueen täyttöä ollaan tässä vaiheessa vasta aloittamassa. Myös maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset jäävät rajallisiksi johtuen erosta toteutumisaikajankohdissa.

Kokkolan Sataman laajennukseen tarvitaan runsaasti täyttöihin soveltuvia maa-aineksia ja toisaalta Kokkolan syväväylän ja -sataman ruoppauksessa muodostuu massoja, jotka edellyttävät sijoittamista. Nykyisen suunnitelman mukaan kaikki ruoppausmassat tullaan sijoittamaan satama-alueen laajennuksiin. Ruoppaustyöt tulee luvan mukaan aloittaa neljän vuoden kuluessa ja toteutettava kymmenen vuoden kuluessa luvan myöntämisestä. Kaatopaikan rakennustyöt aloitettaisiin arviolta 10 vuoden päästä, eli sataman ruoppaus- ja täyttötöiden jo päättyttyä. Liikenneviraston ja sataman nykyiset hankkeet eivät siten ajoitu samaan aikaan jätealueen rakentamisen kanssa. Jätealueen VE1 täytöissä ei voida nojautua alueelle nyt suunniteltujen ruoppausten massojen hyödyntämiseen ajallisesti ja koska ne ovat tarpeen satama-alueen täyttöihin.

Toisaalta tarve ruoppauksiin satama- ja väyläalueilla voi jatkua pitkään uusien suunnitelmien puitteissa. Jätealueen rakennusvaiheeseen ajoittuva ruoppausmassojen muodostuminen ja käyttökohteet eivät ole nyt tiedossa ja tulevien ruoppausten massoja voi hyvinkin olla tarjolla jätealueen korotuksessa hyödynnettäväksi.

Kokkolan syväväylän ruoppauksessa syntyviä ammuksia sisältäviä massoja on tarkoitus sijoittaa ”pommisaareen”. Hankevaihtoehto VE1 rajoittuu pommisaareen ja sijoittuu sinne vievän pengertien kohdalle. Koska luvan mukaan ruoppaukset tulee toteuttaa 10 vuoden kuluessa luvan myöntämisestä, ne päättyvät ennen laajennusalueen rakennustöiden aloittamista, eikä hanke rajoita ”pommisaaren” käyttöä massojen sijoitukseen. Mikäli Liikennevirastolla säilyy tarve pommisaaren hyödyntämiseen tämän jälkeen, on kulku mahdollista järjestää, vaikka alueelle laajennettaisiin jätealuetta. ”Pommisaaren” käyttö ruoppausmassojen täyttöalanaan ja kaatopaikan laajennus vaihtoehtoon VE1 mukaisena eivät ole keskenään ristiriidassa.

Kokkolan Sataman suunnitelmat rakentaa laituripaikkoja välittömästi vaihtoehdon VE1 mukaisen jätealueen eteläpuolelle rajoittavat laajennusalueen laajuutta eteläosalta. Sataman mukaan jätealueen ja laiturin väliin tilaa tulee jäädä vähintään 200–250 m, mikä likimain vastaa nykyistä suunnitelmaa VE1. Jätealueen suunnitelmaa on mahdollista päivittää siten, että Sataman tarpeet täyttyvät näiltä osin kaatopaikan läjitystilavuuden merkittävästi kärsimättä. Kaatopaikan pengery myös on suunniteltu rakennettavaksi sellaiseksi (vedenalainen louhepenger, maanpäällinen murskepenger), ettei se vaaranna sataman toimintaa eikä sataman normaali toiminta toisaalta aiheuta vaaratilanteita kaatopaikalle.

Boliden Kokkola Oy:n teollisuusjätettä muodostuu sataman läheisyydessä ja teknisiltä ominaisuuksiltaan massat soveltuisivat sataman täyttöihin. Ne on kuitenkin luokiteltu vaaralliseksi jätteeksi, mikä estää hyötykäytön maarakentamisessa ja sijoittamisen etenkin veden alapuolisiin rakenteisiin. Sijoitus satama-almaitiin edellyttäisi erillistä luvitusta sekä Kokkolan Sataman ja Boliden Kokkolan Oy:n välisten vastuiden erittelyä. Jätteen sijoittaminen satama-almaiten täyttöihin stabiloituna myös estäisi jätteen mahdollisen hyötykäytön tulevaisuudessa.

Kokkolan Veden ja Boliden Kokkola Oy:n jätevedet puretaan Kokkolan edustan merialueelle. Vaikka laitosten purkupisteet sijoittuvat yli 1 km etäisyydelle toisistaan, sekoittuvat purkuvedet nykyisellään pääosan virtauksesta kulkeutuessa Kaustarinlahden suuntaan. Vaihtoehdon VE1 mukainen laajennus muuttaa Boliden Kokkola Oy:n vesien purkuolosuhteita laajennusalueen estäessä virtausta suoraan purkupisteestä pohjoiseen ja leviämistä Kaustarinlahden suuntaan. Kokkolan Veden purkuputken siirrosta aiheutuva muutos kuormituksen kulkeutumisessa on samansuuntainen. Jätevesi päätyisi vähemmän Kaustarinlahteen ja kuormitus lisääntyisi lounaan suuntaan. Hankkeilla ei ole kumuloituvia yhteisvaikutuksia veden laatuun, koska purkuvesien laatu poikkeaa toisistaan. Jätevedenpuhdistamo aiheuttaa lähinnä ravinnekuormitusta ja Boliden Kokkola Oy raskasmetallikuormitusta. Kokkolan Veden purkupisteen ollessa nykyinen Bolidenin jätealueen laajennus merelle ei merkittävästi vaikuta puhdistettujen yhdyskuntajätevesien leviämiseen merialueella.

Vesialueelle rakennettaessa hanke sijoittuu etäälle Kokkolan kansallisen kaupunkipuiston suunnitellusta alueesta, eikä vaikuta puiston toteutumiseen tai käyttöön.

21.3.2 VE2 – laajentaminen maalle

Maa-alueelle laajentaminen VE2 mukaisena osuu yhden suunnitellun ja lainvoimaisessa kaavassa esitetyn tuulivoimalan alueelle. Muut maa-alueelle sijoitettavat voimalat ovat etäämpänä kaatopaikasta, eikä hankkeiden välillä ole suoraa vaikutusta näiltä osin. Tuulivoimaloita ollaan jo rakentamassa eikä VE2 mukaista aluerajausta pohjoisessa ole mahdollista toteuttaa täysin YVA-menettelyssä esitetyn vaihtoehdon VE2 mukaisena. Mikäli kaatopaikan laajennuksessa edetään VE2 mukaisena, edellyttää se alueen rajausta pohjoisosassa tuulivoimatuotantoon varatun alueen ulkopuolelle. Kaatopaikan korotus täyteen suunniteltuun korkeuteen (+40 m) voi heikentää tuulivoimaloiden tuotantoa. Nyt rakenteilla olevat tuulivoimalat saavuttavat käyttöiän arviolta vuonna 2038–2043, jolloin jät-

teen sijoitusta laajennusalueelle ollaan vasta aloittamassa. Myös maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset jäävät rajallisiksi johtuen erosta toteutumisajan kohdissa.

Maa-alueelle toteutettaessa kaatopaikan laajennuksella ei ole yhteisvaikutuksia Liikenneviraston ja Kokkolan sataman ruoppaus- ja satama-altaiden täyttöhankkeiden kanssa.

Maa-alueelle laajentaminen ei muuta jätevesien purkupaikkaa eikä kuormitusta, eikä jätealueen laajennuksella näin ollen ole yhteisvaikutuksia Kokkolan Veden purkupuutken siirron kanssa. Purkuvesien määrä tai laatu ei oleellisesti muutu hankkeen seurauksena.

Kokkolan kansallisen kaupunkipuiston tarkastelualueen rajausta sivuaa maalle laajentumisen (VE2) rajaa, mutta kaupunkipuisto sijoittuu pääasiallisesti kaupunkirakenteen sisälle. Hanke ei vaikuta kaupunkipuiston toteutumiseen.

21.3.3 VE3 – nykyisen jätealueen korotus

Kaatopaikan korotus ei sijoitus samalle alueelle tuulivoimaloiden kanssa. Kaatopaikan korotus täyteen suunniteltuun korkeuteen (+60 m) voi kuitenkin heikentää tuulivoimaloiden tuotantoa. Tuulivoimaloiden napakorkeudeksi tulee 135 m, jolloin kaatopaikka tulee ulottumaan lähes puoliväliin voimalan korkeutta. Jätteen sijoitus kaatopaikalle vaihtoehdon VE3 mukaisesti nykyistä lupaa korkeammalle aloitetaan arviolta vuonna 2035 ja täysi lakikorkeus saavutetaan vuoteen 2050 mennessä. Tuulivoimalan käyttöikä on arviolta 20–25 vuotta (Suomen tuulivoimayhdistys, 1.8.2017), jolloin nyt rakennetut voimalat saavuttavat käyttöiän arviolta vuonna 2038–2043. Jätealueen korotuksen rajoittava vaikutus ajoittunee voimaloiden käyttöiän loppupäähän. Myös maisemaan kohdistuvat yhteisvaikutukset korostuvat tuulivoiman käyttöiän loppuvaiheessa.

Kaatopaikan korotuksella ei ole yhteisvaikutuksia Liikenneviraston ja Kokkolan sataman ruoppaus- ja satama-altaiden täyttöhankkeiden kanssa.

Kaatopaikan korotus ei muuta jätevesien purkupaikkaa eikä kuormitusta, eikä jätealueen laajennuksella näin ollen ole yhteisvaikutuksia Kokkolan Veden purkupuutken siirron kanssa. Purkuvesien määrä tai laatu ei muutu hankkeen seurauksena.

Korotettaessa kaatopaikka hanke sijoittuu etäälle Kokkolan kansallisen kaupunkipuiston suunnitellusta alueesta, eikä vaikuta puiston toteutumiseen tai käyttöön.

21.4 Yhteisvaikutusten ehkäisy ja lieventäminen

Kaatopaikan laajennushankkeen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voidaan ehkäistä yhteisellä suunnittelulla ja avoimella keskustelulla sekä ajoittamalla hankkeiden toteutus siten, että yhteisvaikutukset on vältettävissä. Suurin osa nykyisin tiedossa olevista hankkeista toteutuu jo ennen jätealueen rakennusvaihetta, eikä yhteisvaikutuksia siten ole.

Tuulivoiman osalta yhteisvaikutuksia on maa-alueelle laajennettaessa (VE2), mutta nämä on estettävissä laajennusalueen tarkemman suunnittelun yhteydessä rajaamalla tuulivoimalan alue jätealueen ulkopuolelle.

22 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA TOTEUTTAMISKELPOISUUS

22.1 Vertailun lähtökohdat

Hankevaihtoehtoista (VE1, VE2a/b ja VE3) ja nollavaihtoehdosta (VE0) aiheutuvi-en ympäristövaikutusten keskinäisiä suhteita on arvioitu yhteistyössä eri alojen asiantuntijoiden kesken. Arviot on koostettu yhteen asiantuntijoiden laatimista vaikutusten merkittävyyden arvioinneista (esitetty vaikutusarviointien yhteenve-doissa, esimerkkitaulukko Taulukko 22-1) ja ”yhteismitallistettu”, jotta kaikki vai-kutuskohteet saadaan huomioitua tasavertaisina. Tarvittaessa osa-aluekohtaisiin arvioihin merkittävyydestä tehtiin täsmennyksiä. Myös tässä vaiheessa sovellet-tiin EU:n LIFE+ IMPERIA -hankkeessa (<https://www.imperia.jyu.fi>) kehitettyjä moni-tavoitearviointien käytäntöjä merkittävyyden päättelyssä. Vaikutusten merkittä-vyys muodostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta.

Arvio ympäristövaikutusten merkittävyydestä ei ole ”yleismaailmallinen”, vaan hankekohtainen ja laadittu hankevaihtoehtojen välisten erojen tunnistamiseksi sekä hankkeen merkittävimpien vaikutusten erottamiseksi. Näin ollen arvioinnis-sa merkittäväksi todettu vaikutus ei välttämättä ole huomattava, mutta tunnis-tettu vaihtoehtojen vaikutuksista suurimmaksi. Arvioita merkittävyyksistä ei voi yleistää muiden hankkeiden tai YVA-menettelyiden väliseen keskinäiseen vertai-luun.

Taulukko 22-1. Vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päätyttyä.

Vaikutusten merkittävyys rakennusaikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminta- aikana	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys toiminnan päätyttyä	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---		Suuri ---

22.2 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen kokonaisvaltainen vertailu on havainnollistettu koontitaulukossa 22-2 hankkeen rakennusvaiheessa, taulukossa 22-3 toiminnan aikana ja taulukos-sa Taulukko 22-4 sulkemisvaiheessa. Asianmukaisesti suljetulta kaatopaikalta ei aiheudu vaikutuksia lukuun ottamatta siihen sisältyvää pitkän aikavälin riskiä, minkä osalta ei ole eroja vaihtoehtojen kesken. Sulkemisen jälkeistä tilannetta ei ole siksi koostettu vertailutaulukkoon. Taulukoissa vaikutusten keskinäistä mer-kittävyyttä vaihtoehdoittain on arvioitu ja kuvailtu sanallisesti. Yhteenvedossa on koosteena taulukoitu kaikki vaihtoehdot hankkeen koko elinkaaren ajalle.

Taulukko 22-2. Vaihtoehtojen rakennusaikaisten vaikutusten vertailu

	VE0	VE 1	VE 2	VE 3
Ilmasto ja ilmanlaatu	Pölypäästöt rengas- ja kuormapölynä sekä maamassojen käsittelystä.	Pölypäästöt rengas- ja kuormapölynä sekä maamassojen käsittelystä. Massamäärät suuremmat ja rakennusvaiheen kesto pidempi.	Pölypäästöt rengas- ja kuormapölynä sekä maamassojen käsittelystä.	Ei merkittävää rakennusvaihetta
Vesistö ja veden laatu	Oletettavasti ei sijoiteta vesistön välittömään läheisyyteen, jolloin rakennusvaiheessa ei vesistövaikutuksia.	Lähialueella aiheutuu veden samentumista ja pohjan liettymistä.	Ei vesirakennustöitä	Ei merkittävää rakennusvaihetta
Vesiekologia		Rakennusaikana kiintoaineen leviäminen ja pohjan samentuminen vaikuttaa vesieliöstöön. Teollisuusalueen edustalla ei merkittävää ekologista arvoa.		Ei merkittävää rakennusvaihetta
Kalasto ja kalatalous		Rakennusaikaisella samentumisella vähäistä vaikutusta kalastuksen. Voi heikentää lähimpien siian poikastuotantoalueiden laatua, mutta ei vaikutusta siikakantaan.		Ei merkittävää rakennusvaihetta
Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi	Maa-alueen luonnontilainen laatu muuttuu rakennetuksi.	Ei rakennustöitä maa-alueella	Maa-alueen luonnontilainen laatu muuttuu rakennetuksi.	Ei merkittävää rakennusvaihetta
Luonto	Rakennetaan luonnontilaiselle alueelle, mutta merkittävät luontoarvot voidaan huomioida paikan valinnassa	Vähäistä vaikutusta luontoon meriveden samentuman mahdollisesti aiheuttaman rantojen liettymisen ja umpeen kasvamisen kautta. Samentuminen voi haitata pesimälinnuston ravinnon hankintaa.	Kulttuurivaltainen luonnonalue muuttuu teollisuuskaatopaikaksi.	Ei merkittävää rakennusvaihetta
Liikenne	Rakennusaikana raskasta liikennettä.	Rakennusaikana raskaan liikenteen määrä kasvaa nykyisestä. Rakennusvaihe kestoltaan pisin.	Rakennusaikana raskaan liikenteen määrä kasvaa nykyisestä.	Ei merkittävää rakennusvaihetta
Melu	Vähäistä melua rakennusvaiheessa, mutta voi sijoittua alueelle, jossa ei taustamelua.	Melua maarakennustöitä. Melua aiheutuu myös vedenalaisesti ja rakennusvaiheen kesto muita vaihtoehtoja pidempi.	Vähäistä melua rakennusvaiheessa.	Ei merkittävää rakennusvaihetta
Maisema	Maisemallisesti merkittävä, mikäli sijoittuu alueelle, jossa ei teollista toimintaa.	Näkyvyys uusille alueille lisääntyy.	Näkyvyys maisemassa laajemmalle puustoisien suojavyöhykkeen kaventuessa asutuksen suuntaan.	Ei merkittävää rakennusvaihetta
Kulttuuriympäristö	Alueen kulttuuriympäristöstä ei tietoa, ja siten vaikutukset mahdollisia.	Vedenalaisesta kulttuuriiperinnöstä ei tietoa, ja siten vaikutuksen mahdollisia.	Ei vaikutusta kulttuuriympäristöön.	Ei merkittävää rakennusvaihetta
Kaavoitus ja maankäyttö	Saattaa ole tarve päivittää kaavoitusta kaikilla kaavatasoilla. Voi toisaalta sijoittua kaava-alueiden ulkopuolelle.	Merialue kaavoitettava kaatopaikkakäyttöön.	Asemakaavan suojavyöhyke pohjoisessa luontoarvojen turvaamiseksi voi tuoda haastetta kaavoitukseen.	Ei merkittävää rakennusvaihetta
Ihmiset ja yhteiskunta	Rakennusvaiheen melu, pöly ja raskasliikenne heikentävät viihtyvyyttä. Vaikutus merkittävämpi alueella, jossa ei ole teollisuutta.	Rakennusvaiheen melu, pöly ja raskasliikenne heikentävät hivenen viihtyvyyttä.		Ei merkittävää rakennusvaihetta
Terveysvaikutukset	Rakennusvaihe normaalia maarakennustoimintaa, josta ei kohdistu vaikutuksia ihmisten terveyteen.	Rakennusvaiheessa sedimentti voi mobilisoida. Samentuman ei arvioida kulkeutuvan uimarannoille ja kalasto välttää sameaa vettä, jolloin haitta-aineille ei voi altistua. Terveysvaikutuksia ei siten arvioida muodostuvan.	Rakennusvaihe normaalia maarakennustoimintaa, josta ei kohdistu vaikutuksia ihmisten terveyteen.	Ei merkittävää rakennusvaihetta
Luonnonvarojen käyttö	Luonnontilaisella alueella muutoksia (marjastus, kalastus, sienestys, metsätyys). Edellyttää jonkin verran maa-aineksia. Kilpailee maa-ainesvaroista alueen muun rakennustoiminnan kanssa.	Luonnonvarojen käyttöön (marjastus, kalastus, sienestys) ei vaikutusta. Edellyttää runsaasti maa-aineksia, maa-aineksen oton vaikutuksia toisaalla. Kilpailee maa-ainesvaroista alueen muun rakennustoiminnan kanssa.	Luonnonvarojen käyttöön (marjastus, kalastus, sienestys) ei vaikutusta. Edellyttää jonkin verran maa-aineksia, maa-aineksen oton vaikutuksia toisaalla. Kilpailee maa-ainesvaroista alueen muun rakennustoiminnan kanssa.	Ei merkittävää rakennusvaihetta
Onnettomuus-, poikkeus ja häiriötilanteet	Työkoneiden polttoaine- ja öljyvuotojen mahdollisuus, minkä vaikutukset rajattavissa.	Vesirakennustöissä riski normaalia voimakkaamista samentumista ja hienoaineksen kulkeutumisesta esim. poikkeuksellisisa sääolosuhteissa. Työkoneiden polttoaine- ja öljyvuotojen mahdollisuus, minkä vaikutukset rajattavissa.	Työkoneiden polttoaine- ja öljyvuotojen mahdollisuus, minkä vaikutukset rajattavissa.	Ei merkittävää rakennusvaihetta
Yhteisvaikutus muiden hankkeiden kanssa		Alueen muut tiedossa olevat hankkeet toteutuvat ennen kaatopaikan rakennustöitä.	Laajennus ulottuu tuulivoimalan pohjoisosassa yhden tuulivoimalan kohdalle.	Ei merkittävää rakennusvaihetta

Taulukko 22-3. Vaihtoehtojen toiminnanaikaisten vaikutusten vertailu

	VE0	VE 1	VE2a	VE 2b	VE 3
Ilmasto ja ilmanlaatu	Tuulieroosion aiheuttamaa pölyämistä. Pölypäästöjä rengas- ja kuormapölynä sekä jätteen sijoittamisesta. Pölymäärät kohtuullisia ja jäävät jätealueen läheisyyteen, mutta pöly haitallisempaa kuin puhdas maa-aines (vr. rakennusvaihe)				
Vesistö ja veden laatu	Käsitellyt suotovedet lisäävät vesistökuormitusta nykyistään alueella, jossa ei aikaisempaa kaatopaikkatoimintaa.	Vesistökuormitus ei muutu nykyisestä tasosta. Purkupaikka muuttuu, jolloin kulkeutuminen Kaustarinlahdelle vähentyy ja Ykspihlajanlahden suuntaan lisääntyy.		Vesistökuormitus ei muutu nykyisestä tasosta.	
Vesiekologia	Luonnontilaisella alueella vesistön ekologinen arvo voi olla merkittävämpi.	Nykyisellä toiminnalla ei ole vaikutusta vesiekologiaan, kuormitus ei muutu, joten ei vaikutuksia myöskään jatkossa.			
Kalasto ja kalatalous	Luonnontilaisella alueella kalaston olosuhteet muuttuvat ja alueen kalastuksellinen arvo voi olla merkittävämpi.	Nykyisellä toiminnalla ei ole vaikutusta kalastoon, kuormitus ei muutu, joten ei vaikutuksia myöskään jatkossa.	Nykyisellä toiminnalla ei ole vaikutusta kalastoon, kuormitus ei muutu, joten ei vaikutuksia myöskään jatkossa.	Nykyisellä toiminnalla ei ole vaikutusta kalastoon, kuormitus ei muutu, joten ei vaikutuksia myöskään jatkossa.	
Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi	Pohjavesipinnantasoo alenee paikallisesti ja virtaussuunnat muuttuu.	Maa- ja kallioperään ei kohdistu vaikutuksia.	Pohjavesipinnataso alenee paikallisesti ja virtaussuunnat muuttuu. Ei vaikutusta pohjavesialueille.	Uloittuu Harrinniemen pohjavesialueelle, jonka hyödyttävyyttä heikentää. Ei vaikutusta Patamäen pohjavesialueelle.	Maa- ja kallioperään ei kohdistu nykyisestä poikkeavia vaikutuksia.
Luonto	Väilillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen varjostuksen, pölyn ja kuivatuksen kautta. Melun vaikutus linnustoon. Vaikutukset merkittävämpiä, koska ympäröivä luonto ei ole tottunut kaatopaikan toimintaan.	Toiminnan vaikutukset eivät ulotu merkittäviin luontoarvoihin.	Väilillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen varjostuksen, reunavaikutusten, pölyn ja kuivatuksen kautta. Melun vaikutus linnustoon toimittaessa lähempänä linnustollisesti arvokkaita alueita.		Varjostus ja pöly, joka ei poikkea merkittävästi nykyisestä
Liikenne	Jäte kuljetetaan toisaalle. Liikennemäärän kasvu Satamatiellä vastaa VE1 ja VE2 rakennusvaihetta.	Ei kaatopaikkatoimintaan liittyviä kuljetuksia alueelle tai sieltä pois.			
Melu	Melun merkittävä, mikäli alueella ei aikaisemmin ole ollut vastaavaa toimintaa.	Toiminnasta aiheutuu melua työkoneista, mutta vaikutus vähäinen.	Melun vaikutus suurin, koska sijoittuu asutusta lähimmäs. Vaikutus silti vähäinen.	Toiminnasta aiheutuu melua työkoneista, mutta vaikutus vähäinen.	
Maisema	Maisemallisesti merkittävä, mikäli sijoittuu alueelle, jossa ei teollista toimintaa.	Näkyvyys uusille alueille lisääntyy (Trullevi, Harrinniemi).	Näkyvyys maisemassa laajemmalle puustoisien suojavyöhykkeen kaventuessa asutuksen suuntaan.	Nousee merkittävästi ympäröivää aluetta korkeammalle. Näkyvyys uusille alueille (Morsisusaari)	
Kulttuuriympäristö	Mahdolliset kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat jo rakennusvaiheessa.		Ei vaikutusta kulttuuriympäristöön.		
Kaavoitus ja maankäyttö	Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen aiheutuvat jo ennen rakennusvaihetta.				Ei kaavoitustarpeita.
Ihmiset ja yhteiskunta	Sijoitetaan todennäköisesti etäälle ihmistoiminnasta, jolloin vaikutukset vähäisiä. Pienikin muutos voi kuitenkin tuntua merkittävältä alueella, jossa ei ole aikaisempaa teollista toimintaa.	Ei merkitystä alueen virkistyskäyttöön. Näkyvyys maisemassa nykyistä huomattavampaa.	Melutaso nousee hieman, mikä vaikuttaa viihtyvyyteen. Ei merkitystä alueen virkistyskäyttöön.	Melutaso nousee hieman ja vaikuttaa viihtyvyyteen. Huoli pohjavedestä laajennettaessa pohjavesialueen suuntaan. Ei merkitystä alueen virkistyskäyttöön.	Ei merkitystä alueen virkistyskäyttöön. Näkyvyys maisemassa nykyistä huomattavampaa.
Terveysvaikutukset	Pöly ei leviä suurina pitoisuuksian laajalölle. Pöly ei leviä marjoihin tai sieniin, joita voi hyödyntää turvallisesti kaatopaikan välitöntä lähiympäristöä lukuun ottamatta. Haitta-aineita ei päädy normaalitoiminnassa pohjaveteen eikä pintaveteen.	Pölyn osalta terveysperusteiset raja-arvot eivät normaalisti ylitä ja voimakkaalla tuulella hengittämällä altistuminen hyvin hetkellistä. Pöly ei ole päätenyt nykyisessäään toiminnassa marjoihin tai sieniin ja pölypäästöt eivät kasva nykyisestä, ja niitä voi myös jatkossa hyödyntää turvallisesti. Haitta-aineita ei päädy normaalitoiminnassa pohjaveteen eikä pintaveteen.			
Luonnonvarojen käyttö	Heikentää marjastus-, sienestys- ja metsästysmahdollisuuksia jätealueen välittömässä läheisyydessä. Muutos nykyiseen voi olla selvä.	Ei vaikuta luonnonvarojen hyödyntämiseen toiminta-aikana.	Heikentää marjastus ja sienestysmahdollisuuksia jätealueen välittömässä läheisyydessä. Muutos nykyiseen verrattuna vähäinen.	Ei vaikuta luonnonvarojen hyödyntämiseen toiminta-aikana.	
Onnettomuus-, poikkeus ja häiriötilanteet	Kaikki riskit arvioidaan pieniksi, koska kaatopaikkatoiminnassa tulee varautua mahdollisiin häiriötilanteisiin.	Onnettomuustilanteissa vaikutukset vesistön suuntaan mahdollisissa, mikä nostaa riskien merkittävyyden kohtalaiseksi, vaikka tapahtumien todennäköisyys vähäinen.	Kaikki riskit arvioidaan pieniksi, koska kaatopaikkatoiminnassa tulee varautua mahdollisiin häiriötilanteisiin.	Sijoittuminen pohjavesialueelle nostaa vaikutuksen merkittävyydeltään kohtalaiseksi, vaikka riskitapahtumien todennäköisyys vähäinen.	Kaikki riskit arvioidaan pieniksi, koska kaatopaikkatoiminnassa tulee varautua mahdollisiin häiriötilanteisiin.
Yhteisvaikutus muiden hankkeiden kanssa		Ei yhteisvaikutuska muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa.	Aluen muut hankkeet päättyvät ennen merkittävien yhteisvaikutusten mahdollisuutta.	Aluen muut hankkeet päättyvät ennen merkittävien yhteisvaikutusten mahdollisuutta	

Taulukko 22-4. Vaihtoehtojen sulkemisvaiheen ja sen jälkeisten vaikutusten vertailu

	VE0	VE 1	VE 2	VE 3
Ilmasto ja ilmanlaatu	Sulkemisvaiheessa maarakennustöiden aiheuttamaa pölyäminen mahdollista.			
Vesistö ja veden laatu	Sulkemisaiheessa alueelta ei aiheudu päästöjä vesistöön.			
Vesiekologia	Sulkemisvaiheessa ei aiheudu päästöjä vesistöön ja siten ei vaikutusta vesiekologiaan.			
Kalasto ja kalatalous	Sulkemisvaiheessa kaatopaikalta ei aiheudu päästöjä vesistöön ja siten ei vaikutusta kalastoon.			
Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi	Kaatopaikan sulkemisvaihe normaalia maarakennustyötä, josta ei vaikutusta maaperään tai pohjaveteen.			
Luonto	Sulkemisvaiheen melu ja maarakennustöiden pöly eivät vaikuta luontoon, joka jo toiminnan aikana sopeutunut.			
Liikenne	Liikennettä peittomateriaalien tuonnista.			Liikennettä peittomateriaalien tuonnista. Nykyistä jätealuetta ei kuitenkaan tarpeen sulkea korotettaessa, toisin kuin muissa vaihtoehdoissa.
Melu	Vähäistä melua sulkemisvaiheen maarakennustöitä.			
Maisema	Näkyvyys vastaava kuin käytön loppuvaiheessa.	Näkyvyys vastaava kuin käytön loppuvaiheessa.	Näkyvyys vastaava kuin käytön loppuvaiheessa.	Näkyvyys vastaava kuin käytön loppuvaiheessa. Myös sulkemisvaiheen työt näkyvät laajalle.
Kulttuuriympäristö	Mahdolliset kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat jo rakennusvaiheessa.		Ei vaikutusta kulttuuriympäristöön.	
Kaavoitus ja maankäyttö	Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen aiheutuvat jo ennen rakennusvaihetta.			Ei kaavoitustarpeita.
Ihmiset ja yhteiskunta	Sulkemistöiden melu, pöly ja raskasliikenne heikentävät hivenenviihtyvyyttä. Alueella jo totuttu vastaavaan toimintaa kaatopaikan toiminta-aikana.	Sulkemistöiden melu, pöly ja raskasliikenne heikentävät hivenen viihtyvyyttä.		
Terveysvaikutukset	Sulkemisvaihe on normaalia maarakennustyötä, josta ei aiheudu terveysvaikutuksia.			
Luonnonvarojen käyttö	Sulkemisvaiheessa tarve puhtaille mineraalimailla. Maa-ainesten otosta vaikutus toisaalla. Kilpailee maa-ainesvaroista muun rakennustoiminnan kanssa.			
Onnettomuus-, poikkeus ja häiriötilanteet	Työkoneiden polttoaine- ja öljyvuotojen mahdollisuus, minkä vaikutukset rajattavissa.			
Yhteisvaikutus muiden hankkeiden kanssa	Sulkemisvaiheessa ei yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa.			

Erot vaihtoehtojen välillä ovat vähäisiä. Kaikilla hankkeen toteutusvaihtoehdoilla on kielteisiä ympäristövaikutuksia, mutta ne ovat pääosin vähäisiä ja lyhytaikaisia eivätkä aiheuta selvää haitallista muutosta ympäristön nykytilassa. Toisaalta hankke ei luonteestaan johtuen aiheuta juurikaan myönteisiä ympäristövaikutuksia ts. sen toteutus ei sinällään paranna ympäristön tilaa nykyisestä. Olennaista on, että

alueella on jo nykyisellään vaarallisen jätteen kaatopaikka. Kaatopaikan laajentaminen alueella ei poikkea juurikaan nykyisestä toiminnasta ja sen vaikutuksista, joskin tuleva jätteen läjitys kuivana jo itsessään tekee toiminnasta nykyistä hallitavampaa. Sulkemisvaiheessa vaihtoehtojen välillä ei ole käytössä lainkaan eroa.

Vaihtoehdon VE3, alueen korotus, ympäristövaikutukset jäävät muita vaihtoehtoja rajallisemmiksi, eikä eroa nykyiseen ole havaittavissa lukuun ottamatta jätealueen näkyvyyttä maisemassa.

Vaihtoehdossa VE1 korostuvat rakennusaikaiset vaikutukset vesistöön, liikennemääriin, luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä mahdollisesti vedenalaiseen kulttuuriympäristöön. Toiminnan aikana vaikutukset eivät poikkea nykyisen kaatopaikan aiheuttamista. Jätealueen tulee näkymään maisemassa nykyistä laajemmalle.

Vaihtoehdossa VE2, etenkin laajemmassa VE2b, korostuu vaikutukset pohjaveeseen ja viereiseen Natura-alueeseen ja siten se on ympäristövaikutuksiltaan muita laajennusvaihtoehtoja hivenen haitallisempi. Kaatopaikan ja Natura-alueen välille kaavoituksessa esitetyn suojavyöhykkeen merkitys ja mahdollisuudet kaavoittaa se kaatopaikkakäyttöön Natura-alueen suojeluarvoja vaarantamatta edellyttää lisäselvityksiä. Vaihtoehdossa VE2b on vaikutusta mahdollisuuksiin hyödyntää Harrinniemen pohjavesialueen vettä talousvetenä.

Vaihtoehdon VE0 vaikutusten arviointiin liittyy eniten epävarmuutta, koska sen sijoituspaikka ei ole tiedossa. Yleisesti ottaen vaikutukset ovat vastaavia kuin laajennusvaihtoehtoisissa, mutta sijoittuvat toisaalle, missä ei ole nykyisen kaltaista kaatopaikkaa. Vaikutukset ovat siten selvemmin havaittavissa ja tulevat muuttamaan ympäristön tilaa nykyisestä toisin kun laajennettaessa nykyisellä alueella. Kaatopaikan rakentaminen toisaalle ei myöskään poista nykyistä jätealuetta eikä siihen liittyvää seurantarvetta tai pitkän ajan riskejä, vaan "hajauttaa" vaarallisen jätteen sijoittamista ja hallintaa useampaan paikkaan. Se myös vaikeuttaa jätteen mahdollista myöhempää hyötykäyttöä tehtaan prosesseissa.

22.3 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella arvioitiin myös hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuutta. Kaikki hankevaihtoehdot ovat tehtyjen arviointien perusteella toteuttamiskelpoisia, mikäli haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinot huomioidaan hankkeen jatkosuunnitteluvaiheissa.

Vaihtoehto VE1 on toteuttamiskelpoinen, joskin edellyttää laajoja rakennustöitä ja runsaasti täyttömaa-ainesta. Ainoa sen toteuttamiskelpoisuutta heikentävä näkökohta on alueen täyttöihin tarvittavien maa-ainesten saatavuus. Tähän voidaan varautua toteuttamalla täyttöjä pitkällä aikavälillä. Ympäristövaikutusten osalta merelle suuntautuva laajennus on toteutettavissa lisäämättä vaikutuksia nykyisestä. Laajennus myös mahdollistaa toiminnan jatkon kymmeniksi vuosiksi.

Vaihtoehto VE2a on toteutettavissa turvallisesti, mutta VE2b mukainen laajennus saattaisi osaltaan rajoittaa Harrinniemen pohjavesialueen käyttömahdollisuuksia, mikä heikentää sen toteutuskelpoisuutta. Harrinniemen pohjavesialueen

vesi ei tosin välttämättä sovellu hyödyttäväksi muutoinkaan, johtuen sen sijainnista teollisuusalueen ja merenrannan läheisyydessä. Kummassakin vaihtoehdossa vaikutuksia voi aiheutua viereiselle Rummerö-Harrbådan Natura-alueelle, mikä on arvioitava kohde- ja hankekohtaisella Natura-arvioinnilla. Myös kaavoituksessa esitetty suojavyöhyke kaatopaikan ja Natura-alueen välillä edellyttäisi kaavamuutosta, minkä edellytykset taas riippuvat hankkeen vaikutuksista Natura-alueeseen. Maa-alueelle suuntautuvan laajennuksen toteutuskelpoisuuteen kummallakin tarkastetulla laajuudella liittyy riskejä. Vaihtoehto VE2 on osin päällekkäinen alueelle rakentuvan tuulivoimala-alueen kanssa, joten laajennusalueen rajauksia on tältä osin tarkistettava, mikäli tämän vaihtoehdon kanssa edetään jatkosuunnitteluun.

Vaihtoehdon VE3 ympäristövaikutukset jäävät vähäisimmiksi, mutta sen toteutuskelpoisuutta heikentää teknisen suunnitteluun haastavuus riittävän stabiliteetin turvaamiseksi sekä muita vaihtoehtoja lyhyempi käyttöaika.

Kaatopaikan rakentaminen toisaalle (vaihtoehto VE0) aiheuttaa nykyisen jätealueen kaltaisia vähäisiä ympäristövaikutuksia toisaalla. Vaikutusten merkittävyys on kuitenkin suurempi kuin nykyisellä alueella laajennettaessa, koska muutos nykytilaan on kaikilta osin selkeämpi. Uuden jätealueen rakennus toisaalle ei myöskään poista nykyistä jätealuetta eikä siihen liittyvää seurantatarvetta tai pitkän ajan riskejä, vaan "hajauttaa" vaarallisen jätteen sijoittamista ja hallintaa useampaan paikkaa. Tämä heikentää VE0 toteutuskelpoisuutta.

23 HANKKEEN VAIKUTUSTEN SEURANTA

23.1 Seurannan periaatteet

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toimintoista vastaavilta ympäristövaikutusten seurantaa. Päästöjen seurantaa koskevat, juridisesti sitovat velvoitteet annetaan hankkeen ympäristölupapäätöksen lupaehdoissa. Hankkeen vaikutuksia ympäristöön on seurattava viranomaisten hyväksymien tarkkailuohjelmien mukaisesti.

Tarkkailuohjelmat laaditaan yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa ja niissä määritellään suoritettavan kuormitus- ja ympäristötarkkailun ja raportoinnin yksityiskohdat. Nykyään ympäristötarkkailut pyritään toteuttamaan mahdollisuuksien mukaan niin kutsuttuna yhteistarkkailuina, jolloin kaikki tietyn alueen tarkkailuvolliset (kunnat, teollisuus jne.) osallistuvat yhden yhteisen tarkkailuohjelman toteuttamiskustannuksiin. Näin vältetään päällekkäiseltä työltä sekä saadaan tarkkailusta kattavampi ja yhtenäisempi.

Ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma on suunnitelma tietojen keräämisestä säännöllisin aikavälein toiminnan aiheuttamasta ympäristökuormituksesta, ympäristövaikutuksista sekä ympäristön muutoksista hankkeen vaikutusalueella. Tarkkailun tavoitteita ovat:

- tuottaa tietoa toiminnan ympäristökuormituksesta ja -vaikutuksista
- selvittää, mitkä ympäristön tilan muutokset ovat seurauksia toiminnasta ja mitkä aiheutuvat muista tekijöistä
- selvittää, miten ympäristövaikutusten ennuste- ja arviointimenetelmät vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia haittoja

Tarkkailun tuloksista raportoidaan määräajoin, yleensä vuosittain ja raportit toimitetaan ympäristöviranomaisille. Tarkkailuraportit ovat julkisia asiakirjoja.

Boliden Kokkola Oy on mukana Ykspihlajan teollisuusalueen yhteistarkkailuissa, joissa teollisuusalueen päästöjä, kuormituksia ja vaikutuksia seurataan laajasti. Jätealueen tarkkailu osana Boliden Kokkola Oy:n toimintaa liittyy yhteistarkkailuun ja koska tuleva toiminta ja päästöt vastaavat nykyisen kaatopaikan toimintaa, ei tarkkailuohjelmaan ole tarvetta tehdä merkittäviä muutoksia laajennuksen johdosta.

Boliden Kokkola Oy:n toiminnan päästöjä ilmaan ja mereen, melua sekä tehdasalueen ja sen lähiympäristön pohjaveden laatua tarkkaillaan Länsi-Suomen ympäristölupaviraston antamassa ympäristölupapäätöksessä (Nro 15/2008/1) esitetyn ja Länsi-Suomen ympäristökeskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Vesistötarkkailua toteutetaan Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen 21.1.2016 hyväksymän yhteistarkkailuohjelman 2016–2021 ja kalataloustarkkailua Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (kalatalouspalvelut) 30.11.2016 hyväksymän tarkkailuohjelma 2016–2021 mukaisesti. Vesistötarkkailuun sisältyy vuosittain toteutettava pohjaeläintutkimus, viiden vuoden välein tehtävä makrolevä- ja vesikasvitutkimus sekä sedimentin me-

tallipitoisuuksien ja liukoisuuksien selvittäminen. Ilmanlaatua tarkkaillaan Kokkolan seudun suurteollisuuslaitosten ja kuntien välisenä yhteistarkkailuna. Viimeisin tarkkailuohjelma on hyväksytty vuosille 2017–2021. Ilmanlaadun tarkkailuohjelmaan sisältyy bioindikaattoriselvitykset viiden vuoden välein.

Yksityiskohtaiset ympäristövaikutusten tarkkailuohjelmat laaditaan ympäristölupavaiheessa. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voidaan kuitenkin esittää ympäristötarkkailun sisältö pääpiirteittäin. Seuraavassa on esitetty ympäristövaikutusten seurannan pääpiirteet niiltä osin, mitä vaarallisen jätteen kaatopaikan tarkkailu edellyttää.

23.2 Jätekirjanpito

Alueelle tuotavien jättejakeiden määrän, laadun ja kaatopaikkakelpoisuuden tarkkailu on kaatopaikkatoiminnassa olennainen osa toiminnan tarkkailua. Seuranta toteutetaan jätelain ja ympäristöluvan edellyttämällä tavalla. Kirjanpidosta ilmenee muun muassa alueelle sijoitetun jätteen laatu, määrä, alkuperä, tunnusnumero, mahdolliset käsittely- ja hyödyntämistavat ja eri jakeiden osalta tarkemat sijoituspaikat. Tiedot raportoidaan säännöllisin väliajoin ympäristöluvan edellyttämällä tavalla.

23.3 Jätevesi- ja vesistötarkkailu

23.3.1 Rakentamisen aikainen tarkkailu

Hankkeen (VE1) vesistörakennustöiden vaikutuksia tarkkaillaan vesilupaan liittyvän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Tarkkailusuunnitelma laaditaan lupahakemusvaiheessa, ja siitä neuvotellaan viranomaisen kanssa niin, että suunnitelma saadaan hyväksytyksi vesilupapäätöksen antamisen yhteydessä. Rakentamisvaiheen aikainen tarkkailu tulee keskittymään samentumisen tarkkailuun.

23.3.2 Käytön aikainen tarkkailu

Jätealueella muodostuvat suoto- ja valumavedet johdetaan tehtaan jätevedenpuhdistamolle käsiteltäviksi ja sieltä edelleen mereen. Kaatopaikan osuus mereen johdettavasta kuormituksesta ei ole tässä vaiheessa suoraan seurattavissa, vaan se on osa Boliden Kokkola Oy:n tehtaan toimintaa. Kaatopaikalta jätevedenpuhdistamolle meneviä jätevesiä kuitenkin tarkkaillaan laboratorioanalyysien avulla niiden käsittelyä.

Vesistöön johdettavien jätevesien määrää, laatua ja vesistövaikutuksia tarkkaillaan viranomaisten edellyttämällä ja hyväksymällä tavalla Kokkolan edustan yhteistarkkailun osana. Tarkkailussa on mukana kaatopaikan suotovesissä esiintyvät raskasmetallit ja kaatopaikan osuus kuormitukseen ja vesistövaikutuksiin tulee tarkkailussa huomioiduksi. Tarkkailupiste H sijoittuu laajennusalueen VE1 pohjoislaidalle ja sen sijaintia on muutettava, mikäli laajennus toteutuu vaihtoehdon VE1 mukaisena.

23.4 Vesiekologinen tarkkailu ja sedimentin laatu

Kokkolan edustan merialueella seurataan yhteistarkkailun puitteissa biologisia muuttujia, kuten makroleviä, vesikasveja, pohjaeläimiä sekä kalastoa ja kalastusta. Sedimentin raskasmetallipitoisuuksia ja liukoisuuksia selvitetään myös yhteistarkkailun puitteissa. Kaatopaikan laajennus ei aiheuta muutostarpeita tarkkailun sisältöön. Kaatopaikan toiminta ei aiheuta suoria päästöjä vesistöön.

Tarkkailupiste H (pohjaeläimet ja sedimentti) sijoittuu laajennusalueen VE1 pohjoislaidalle ja sen sijaintia on muutettava, mikäli laajennus toteutuu vaihtoehdon VE1 mukaisena.

23.5 Pohjavesitarkkailu

Pohjaveden pinnakorkeuksia, virtaussuuntia ja veden laatua seurataan nykyisen jätealueen ympäristössä näytteenotolla kolme kertaa vuodessa, jotta mahdolliset vuodot jätealueella tai eristysrakenteen toiminnan häiriöt voidaan havaita viivyttyä. Tarkkailua tullaan jatkamaan kaatopaikan laajennusalueen ympäristössä. Mikäli laajennus suuntautuu maa-alueelle (VE2), tulee tarkkailulinjat ja pohjavesiputkien sijainnit suunnitella uudestaan, koska nykyiset tarkkailupisteet jäävät jätealueen alle.

23.6 Pölypäästöjen ja ilmanlaadun tarkkailu

Kaatopaikalta kulkeutuvan pölyn leviämistä seurataan maa-alueella laskeumamittauksin alueen ympäriltä pääilmansuuntiin (pohjoinen, itä ja etelä) muodostetuilla mittaustasojilla. Kokonaislaskeuman lisäksi mitataan pölyn metallipitoisuudet. Laskeumat kerätään kuukausi kokoomina neljästi vuodessa. Vuoden 2017 alussa kokeiltiin passiivikeräimiä ja jatkuvatoimisen pölynseurannan mahdollisuuksia selvitetään.

Tarkkailua tullaan jatkamaan kaatopaikan laajennusalueen ympäristössä. Mikäli laajennus suuntautuu maa-alueelle (VE2), tulee tarkkailulinjat ja mittauskohtien sijainnit suunnitella uudestaan, osa nykyisistä tarkkailupisteistä jää jätealueen alle.

Ilmanlaatua seurataan yhteistarkkailuna, missä Boliden Kokkola Oy:n toiminta on mukana kokonaisuutena.

23.7 Melumittaukset

Melutilannetta rakennus- ja käytönaikana voidaan parhaiten seurata äänilähde ja ympäristömelumittauksin (lyhyt ja/tai pitkäaikaismittaukset). Mittauksia voidaan laajentaa käytön aikana myös äänilähdemittauksiksi ja melumallin avulla melun leviämislaskelmia voidaan edelleen tarkentaa.

Jätealueen toiminnasta aiheutuva työkoneiden melu on osa laajan teollisuusalueen toiminnan kokonaisuutta. Jätteen sijoittamisesta aiheutuvan melun erittelemisen on mahdollista mittauksilla, jossa muun toiminnan aiheuttama ”taustamelu” poistetaan määrittämisestä. Toiminnan kokonaismelun määrittäystä voidaan kuitenkin pitää riittävänä.

23.8 Bioindikaattoriselvitykset ja luonnonvarat

Maa-alueella toteuttavassa bioindikaattoritarkkailussa saadaan seurattua päästöjen, erityisesti raskasmetallien, pitkän ajan vaikutusta ympäristöön. Tarkkailussa seurataan viiden vuoden välien pitoisuuksia seudun sammalista ja neulasista. Seuranta kattaa myös kaatopaikalta leviävän pölyn mahdolliset vaikutukset.

Kaatopaikan lähialueen marjojen ja sienten metallipitoisuuksien selvitys kerta-luonteisesti toiminnan alkaessa laajennusalueella on suositeltavaa sieniin ja marjoihin päätyvien raskasmetallimäärien toteamiseksi.

23.9 Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta

Sosiaalisten vaikutusten seuranta ei kuulu lupamenettelyn piiriin. Yhteistyö sidosryhmien, kuten lähiasukkaiden, kanssa on kuitenkin tärkeä osa yrityksen toimintaa. Avoimella tiedonvaihdolla lähialueen asukkaiden kanssa voi saada tietoa hankkeen vaikutuksista ja keinoista, joilla näitä vaikutuksia voisi lieventää tai ehkäistä. YVA-menettelyn aikana syntyneet yhteydet menettelyssä mukana olleisiin sidosryhmiin voivat toimia vuorovaikutuksen kanavina.

24 LÄHTEET

Alanne, H. 2009. Kokkolan edustan ammattikalastus vuonna 2007 ja vuonna 2008. Vaasan kaupungin ympäristölaboratorio.

APL Systems 2015. Mittausraportti Melumittaukset Kokkolan suurteollisuusalueen ympäristössä 9.1.–23.1.2015 ja 29.6.–15.7.2015.

BirdLife Suomi 2015. IBA- ja FINIBA-alueiden tiedot. [<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/index.shtml>]

Boliden Kokkola Oy 2014. Yhteiskuntavastuun raportti 2014.

Boliden Kokkola Oy 2015a. Annual report 2015.

Boliden Kokkola Oy 2015b. Yhteiskuntavastuun raportti 2015.

Envitop Oy 2007. Arvio Boliden Zinc Oy:n Kokkolan tehtaiden kaatopaikan suotovesien käsittelystä passiivisella reaktiivisella suodatuksella.

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2015. Vesien tila hyväksyi yhdessä. Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021.

Geobotnia 2007. Selvitys jätealueelle toteutetun pystyeristysratkaisun valintaperusteista ja rakenteista sekä sen vaikutuksista suotovesisuhteisiin ja ympäristöpäästöihin.

Geobotnia Oy 2012. Boliden Kokkola Oy. Jätealueen sulkeminen. Suunnitelmaselostus.

Geobotnia Oy 2013a. Karttaesitykset, metallien esiintyminen maaperässä.

Geobotnia Oy 2013b. Boliden Kokkola Oy. Jätealueen vahingonvaaraselvitys.

Geologian tutkimuskeskus GTK 2016. Maankamara kartta-aineisto. <http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>

Gleviczky, V., Koljonen, R. ja T. Uusimäki 2010. Preliminary study of the pollution in the snow in Kokkola during the winter 2009-2010. Kokkolan kaupungin ympäristötoimisto

Helen Oy (<https://www.helen.fi/helen-oy/tietoa-yrityksesta/energiantuotanto/voimalaitokset/hanasaari/hanasaaren-voimalaitosalue/>)

Huutoniemi, K. (toim.), 2002. Ilmansuojelu; Ilmakehän rakenne ja toiminta – saasteet ilmakehässä –havainnot, mittaukset, mallit. Ilmansuojeluyhdistys ry. 44 s

Huuskonen, I., Lehtonen, M., Laita, M. 2013. Kokkolan ja Pietarsaarensuon ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuonna 2012. Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskuksen tiedonantoja 177.

iLiitu 2015. Destian liikenneturvallisuuspalvelut, Kokkolan kaupunki, Liikenneonnettomuudet 2013

Ilmatieteen laitos 2016a. Sääasematiedot, Kokkolan Hollihaka, sadanta ja lämpötila 2014-2015.

Ilmatieteen laitos 2016b. Sääasematiedot, Kruunupyyn lentoasema, tuuli 2013-2015.

Ilmatieteen laitos, Aalto-yliopisto, Suomen ympäristökeskus, 2016. <http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto>

Imperia 2015. Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen T., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. ja Vienonen S. Imperia-hanke, Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Itäpalo, J. 2007. Kokkolan kaupunki, kantakaupungin yleiskaava 2030, Arkeologisten kohteiden inventointi.

Jyväskylän Yliopisto, ympäristötutkimuskeskus Ambiotika, 2013. Kokkolan ja Pietarsaaren seudun bioindikaattoritutkimus vuonna 2012.

Järvistö, J., Salmela, J., Wallin, J., Karjalainen, A., Anttila-Huhtinen, M., Hovinen, T. ja Vuori, K-M. 2013. Kokkolan edustan merialueen sedimenttien metallipitoisuudet vuonna 2011 ja pilaantuneisuusarviointi sedimenttitoksisuustestein. Zoobenthos ICT-hanke. Suomen ympäristökeskus. Jyväskylä.

Kahma, K., Pellikka, H., Leinonen, K., Leijala, U. ja Johansson M. 2014. Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla. Ilmatieteenlaitos Raportteja 2014:6.

Kaipiainen-Väre H., Suomen ympäristökeskus. Tiedonanto Eliölajitietojärjestelmästä 5.5.2015.

Kalliola, R. 1973. Suomen kasvimaantiede. WSOY

Kanckos, M. 2003. Ykspihlajan teollisuusalueen ympäristön luontoselvitys. Pohjanmaan vesiensuojeluyhdistys ry.

Keski-Pohjanmaan liitto 2015. Keski-Pohjanmaan maakuntakaava. <http://www.keski-pohjanmaa.fi/alueidenkaytto/vahvistetut-maakuntakaavat>

Kivinen, S. & Holsti, H. 2016. Kokkolan edustan merialueen kalataloustarkkailu v. 2015. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirjenro 642.

Kokkolan kaupunki 2015a. Kokkolan kaupungin internet-sivut. Ilmanlaadun valvonta. 30.12.2015.

http://www.kokkola.fi/palvelut/ymparisto_ja_luonto/ilmanlaatu/fi_FI/ilmanlaadun_valvonta/sataman-internet-sivusto, 10.11.2015

Kokkolan kaupunki 2015b. Kokkolan kaupungin internet-sivut. 30.12.2015. http://www.kokkola.fi/palvelut/ymparisto_ja_luonto/luonnonsuojelu/eliolajit/nimikkolajit/fi_FI/nimikkolajit/

Kokkolan kaupunki 2015c. Kokkolan suurteollisuusalueen tuulivoima-alueen vaiheyleiskaava. 30.1.2012.

Kokkolan kaupunki 2016. Kokkolan kaupungin internet-sivusto.

http://www.kokkola.fi/kokkola_tietoa/kokkola_lyhyesti/fi_FI/kokkola_lyhyesti/

Kokkolan Satama. www.portofkokkola.fi, Kokkolan sataman internet-sivusto.

- Koljonen, R. 2012. Metallit Kokkolan yhdyskuntailman hiukkasissa 2010. Kokkolan kaupunki, ympäristöpalvelut.
- Koljonen, R. 2013. Ilmanlaadun tarkkailun vuosiraportti 2013. Kokkolan kaupunki, ympäristöpalvelut.
- Koljonen, R. 2014. Ilmanlaadun tarkkailun vuosiraportti 2014. Kokkolan kaupunki, ympäristöpalvelut.
- Koljonen, R. 2015. Ilmanlaadun tarkkailun vuosiraportti 2015. Kokkolan kaupunki, ympäristöpalvelut.
- Laine A. (toim.), Ekholm-Peltonen M., Heikkinen M., Moilanen E., Kangaskokko J., Nuortimo E., Rintala J., Tertsunen J., Tuohino J. ja Virtanen K. Vesien tila hyväksi yhdessä. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016-2021. Raportteja 76/2015. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- Lauri, H. 2015. Kokkolan edustan merialueen virtausmalli. Espoo.
- Lauri, H. 2016. Merialueen täytön vaikutukset KIPP purkupaikan kuormitukseen Kokkolan edustalla. YVA Oy, Espoo.
- Liikennevirasto.www.liikennevirasto.fi.
<http://www.liikennevirasto.fi/kartat/liikennemaarakartat#.Vp87sE0cR9M>, viitattu 22.11.2016
- Lindsberg, E. 2014. Kokkolan Patamäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Luonnos 14.5.2014. Geologian tutkimuskeskus.
- Länsi- ja Sisä-Suomi Aluehallintovirasto (AVI), Päätos nro 49/2016/2 Kokkolan väylän ja Syväsataman satama-altaan syventäminen sekä Hopeakiven sataman laajennus (vesilupa II) ja valmistelulupa, Kokkola
- Länsi- ja Sisä-Suomi Aluehallintovirasto (AVI), Päätos nro 181/2016/1 Jätteiden hyödyntäminen Kokkolan Hopeakiven sataman vesiluvan mukaisen alueen täyttämässä sekä töiden aloittamislupa, Kokkola
- Maankamara, GTK 8/2017
- Marttinen, S., Jokela, J., Rintala, J., Kettunen, R. 2000. Jätteiden hajoaminen kaatopaikalla sekä kaatopaikkavesien muodostuminen, ominaisuudet ja käsittely. Kaato 2001 –hanke. Kirjallisuuskatsaus.
- Minera 2016. Metallikaivostoiminnan ympäristöriskinarviointiosaamisen kehittäminen. Geologian tutkimuskeskuksen (GTK), Terveysten ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) sekä Itä-Suomen yliopiston (UEF) yhteishanke (<http://fi.opasnet.org/fi/hanke>)
- Mykrä, M. 2017. Kokkolan edustan yhteistarkkailun tulokset 2016 – sisältää vuoden 2015 sedimenttitulosten tarkastelun. Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry.
- Mykrä, M. & Aaltonen, E-K. 2015. Kokkolan edustan merialueen tila vuosina 2004-2013. Pohjanmaan vesi- ja ympäristö ry.
- Nissinen A. 2014. Boliden Kokkolan hiukkasmaisten hajapäästöjen arviointi. Opinäytetyö, Centria ammattikorkeakoulu, kemiantekniikan koulutusohjelma.

Nyman, C. 2005. Kokkolan edustan merialueen velvoitetarkkailuun kuuluva pohja-eläintarkkailu 1973–2003.

Nyman, C. 2016. Kokkolan edustan merialueen pohjaeläinseuranta vuonna 2015.

Oiva-tietokanta 2015. Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. <https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>

Okkonen, J., Pasanen, A. Ikonen, M. 2011. Patamäen pohjavesialueen virtausmallinnus. Geologian tutkimuskeskus 62/2011.

Ottomarino 2016. Bolidenin vesialueen syvyyskarttoitus.

OX2, 2017. www.ox2.com/fi/tuulivoima (katsottu 1.8.2017)

Paalijärvi, M., Lehtimäki, J. ja Valjus, T. 2009. Patamäen pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys 2007–2009. Geologian tutkimuskeskus Espoo ja Kokkola.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry 2015a. Kokkolan edustan yhteistarkkailun tulokset 2014. Pietarsaari 2015.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry 2015b. Kokkolan Patamäen pohjavesialueen yhteistarkkailuraportti 2015.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry 2016. Kokkolan edustan yhteistarkkailun tulokset 2015. Pietarsaari 2016.

Pöyry Finland Oy 2014. Kokkolan suurteollisuusalue yhdistys ry. Esiselvitys Kokkolan suurteollisuusalueen hajapäästöistä

Pöyry Finland Oy 2016. Oulun sataman väylähankkeen ympäristövaikutusten arviointi.

Ramboll 2015a. Boliden Kokkola Oy, Kadmiumsakan käsittely- ja loppusijoitusmenettelyä koskeva selvitys ja riskinarviointi.

Ramboll 2015b. Kokkolan Vesi, Natura-arviointi Kokkolan jätevedenpuhdistamon purkuputken siirrosta.

Reinikainen Jussi 2007. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet. Suomen ympäristö 23/2007.

Rossi, E. 2007. Jätealueen ympäristövaikutusten arvioinnin täydentäminen. Arvio jätealueelta suoto- ja pohjavesien mukana mereen kulkeutuvien metallien merkityksestä terveydelle ja ympäristölle ennen patoseinän rakentamista, nykytilanteessa sekä tilanteessa, jossa kaatopaikka on suljettu ja peitetty.

Räty E. & Länsivuori R. 2015. VAK-onnettomuudet 2004–2013. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat vaarallisten aineiden tiekuljetusonnettomuudet. Liikennevakuutuskeskus. Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta VALT.

Saastamoinen, S., van den Dool, G., Paalijärvi, M. ja Hyvönen A., 2008. Kokkolan jätevedenpuhdistamon rakennustöiden aikaisen pohjaveden alentamisen vaikutus pohjaveden virtaukseen, Geologian tutkimuskeskus. Itä-Suomen yksikkö, maankäyttö ja ympäristö. K118/42/2008.

Sigma konsultit 2001. Keski-Pohjanmaan arvokkaat maisema- ja kulttuurialueet. Keski-Pohjanmaan liitto.

Suomen Tuulivoimayhdistys, 2017. www.tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta
Terveysten ja hyvinvoinnin laitos 2016. [www.thl.fi]

Tikkanen, H., Sievänen, M. ja Sievänen M. 2012. Kokkolan merialueen siian poikas-
tuotantoalueiden tarkkailu 2008–2011. Ramboll. Pohjanmaan vesi- ja ympäristö ry.

Tikkanen, H. Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys 2016. Suullinen tiedonan-
to.

Tilastokeskus 2015. Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestörakenne [verkkojulkaisu].
ISSN=1797-5379. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 15.1.2016]. Saantitapa:
<http://www.stat.fi/til/vaerak/>

Tilastokeskus 2016. Suomen virallinen tilasto (SVT): Työllisyysaste.

Tilastokeskus 2017. PX-WEB-tietokanta, kasvihuonekaasupäästöt.
[<http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/>]. Luettu 18.2.2017

Toxnet-verkosto, Vaarallisten aineiden tietokanta.
(<https://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/hsdb.htm>)

Uusimäki, T. 2015. Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys. Suullinen tiedonan-
to 2015.

Venäläinen, E-R., Hallikainen, A., Parmanne, R. & Vuorinen, P.J. 2004. Kotimaisen
järvi- ja merikalan raskasmetallipitoisuudet. EU-kalat. Elintarvikeviraston julkaisuja
3/2004. Helsinki.

VTT 2015. LIPASTO. Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen
laskentajärjestelmä. [<http://lipasto.vtt.fi>]. Luettu 24.11.2016

Vuori, K-M., Swanljung, T., Aaltonen, E-K., Kalliolinna, M. ja Jokela, S. 2009. Kokko-
lan edustan merialueen sedimenttien toksisuus ja ekologinen riskinarviointi. Suo-
men Ympäristö 1/2009.

Wahlgren, I., Kuusmanen, K. ja Makkonen, L. 2008. Kokkolan Vanhansatamanlah-
den yleiskaavan ilmastovaikutukset. VTT Tutkimusraportti VTT-R-03981-08. Espoo.

Ympäristöhallinto. OIVA-tietokanta (Hertta).

Ympäristöhallinto 2016a. Rummelö-Harrbådan. [http://www.ymparisto.fi/fi-
FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/RummelonHarrbadan\(5150\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/RummelonHarrbadan(5150))

Ympäristöhallinto 2016b. Kokkolan saaristo. [http://www.ymparisto.fi/fi-
FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Kokkolan_saaristo\(5147\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Kokkolan_saaristo(5147))

Ympäristökarttapalvelu karpalo. Yhdyskuntarakenteen aluejako rekisteri YKR.
[<https://www.p2.ymparisto.fi/Karpalo/SilverlightViewer.aspx>]

Ympäristöministeriö 2016b. [http://www.ym.fi/fi-fi/Luonto/Luonnon monimuotoi-
suus/Luonnonsuojelualueet/Kansalliset_kaupunkipuistot](http://www.ym.fi/fi-fi/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Kansalliset_kaupunkipuistot), viitattu 22.1.2016

Ympäristöministeriö 2016a. Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma
2016–2021. Ympäristöministeriön raportteja 5/2016.

25 SANASTO JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä

LYHENNE	SELITYS
a-klorofylli	Yhteyttävillä levillä esiintyvä pigmentti, jota käytetään veden laatu (levän määrä) kuvaavan muuttujana
BAT	Paras käytettävissä oleva tekniikka (Best Available Technology). Sovelletaan EU:n teollisuuspäästödirektiivin (2010/75/EU) ja Suomen ympäristönsuojelulain (527/2014) pohjalta.
dB	Desibeli, äänen voimakkuuden mitta
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EQS-arvo	Ympäristölaatunormi, aineen pitoisuus pintavedessä
FINIBA	Suomen tärkeät lintualueet
Hankealue	Suunnitellun Boliden Kokkolan vaarallisen jätteen kaatopaikan laajennusalue.
IBA	Suomen kansainvälisesti tärkeät lintualueet
Jarosiitti	Sinkin valmistuksessa muodostuva rautapitoinen sakka, kalium-rautasulfaatti
Kiintoaine	Veteen liukenematon kiinteä orgaaninen tai epäorgaaninen aines.
Kuormitus	Ympäristövaikutusta aiheuttavien tekijöiden kokonaismäärä jos-sakin kohteessa.
Litoraalivyöhyke	Rantavyöhyke
Litorina-meri	Jääkauden jälkeinen, Itämeren suurempi ja suolaisempi meren vaihe noin 8500-4000 vuotta sitten
L/S-suhde	Liukoisuustestissä uuttoon käytetyn vesimäärän (L) suhde kiinteän materiaalin määrään (S)
m ³ -ktr	Kiintoteoreettinen tilavuus, kuutiometriä
Mm ³	Miljoonaa kuutiometriä
Natura 2000	Euroopan unionin hanke, jonka tavoite on tukea luonnon monimuotoisuutta. Hanke turvaa Euroopan unionin luontodirektiivissä määriteltujen luontotyyppien ja lajien elinympäristöjä.
PNEC-arvo	Haitattoman pitoisuuden raja-arvo, pitoisuustaso jossa ei vielä esiinny haitallisia vaikutuksia (Predicted No Effect Concentration)

SPA -alue	SPA = Special Protection area; Natura-alue jonka suojeluperusteena ovat EU:n lintudirektiivin lintulajit.
Vaarallinen jäte	Jätelainsäädännön mukaisesti jätettä, joka voi aiheuttaa vaaraa sekä ihmisille että ympäristölle. Aikaisempi termi ongelmajäte.
Valuma-alue	Alue, jolta pinta- ja pohjavedet laskevat tiettyyn järveen tai tiettyyn uoman kohtaan.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi